



#Oro vivo hain las aonaa de kawanaa #El Acuario Plantado #Anhvosemion australe
#El filtro electrolítico # Scartella cristata # Alimentación de los corales

editorial

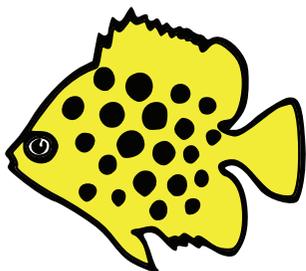
El autor pone el último punto, revisa por última vez las líneas escritas y hace clic en 'Enviar'. Ese simple gesto resume innumerables horas de trabajo donde ha volcado una buena parte de su saber y experiencia, el fruto quizá de años de paciente observación y búsqueda. Quizá ni siquiera imprima una copia de su trabajo, o lo haga por mero sentimentalismo.

Su trabajo ya ha quedado celosamente guardado en su disco duro, en su e-mail, en el del editor y en la nube. Y desde allí, descompuesto en millones de unos y ceros, será llevado ante los ojos de lectores de todo el mundo de forma instantánea. En foros, webs, blogs y kioscos digitales cualquier aficionado podrá disfrutar de su trabajo, una difusión que carece de aduanas y barreras, que no tiene ningún coste ni admite demoras.

Con ARGoS Acuariofilia, al igual que con su predecesor, el boletín de la AEA, apostamos por esta forma de comunicar y la potenciamos sumando más espacios colaboradores.

La revista ya cuenta con múltiples motores que la lanzan en varias direcciones simultáneamente, a las pantallas de todo aficionado con ganas de saber más. Esto ha logrado que nuestro primer número haya tenido una acogida espectacular, lo que nos hace sentirnos orgullosos y pone en valor el trabajo desinteresado de mucha gente. Vamos a seguir ampliando esta red de difusión, sumando colaboradores y empresas patrocinadoras que sitúen ARGoS como un referente entre las publicaciones acuariófilas.

Fernando Zamora
Presidente de la AEA



Publicación trimestral de la Asociación Española de Acuaristas

www.mundoacuafilo.org

Coordinador

Jose María Cid Ruiz

Comité de Redacción

Jose María Cid Ruiz
Juan Artieda González-Granda
Fernando Zamora

Diseño y Maquetación

Planeario

Depósito Legal

M-27406-1976

Queda prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización expresa del autor

Foto portada: *Aphyosemion australe*, por Neli Martin.

Argos es una publicación para acuaristas hecha por acuaristas, animate a colaborar.

contenidos

Aún casi sin tiempo, de celebrar, la excelente acogida que ha tenido entre vosotros, lectores de **Argos**, el primer número de la Revista, ya estamos aquí de nuevo, asistiendo a la “eclosión” del siguiente número.

En este **Argos nº2** encontrareis un detallado artículo sobre un bello endemismo del lago Malawi: **Metriaclima sp.** Su autor, Santiago Fernandez, ha tenido la oportunidad de mantener durante mucho tiempo, ejemplares salvajes de esta especie y ahora comparte su experiencia con nosotros.

Solo hay una disciplina en la acuariofilia actual que compita en número de acuarios y acuaristas con los acuarios de arrecife, y esta es sin duda, los “**acuarios plantados**” y el concepto de “**paisajismo acuático**”. Lluís Arnella, nos introduce en los conceptos básicos de esta disciplina, desde su amplia experiencia práctica.

Los “killis” son en cierto modo, uno de los paradigmas de la acuariofilia. Es raro el acuariofilo, que no ha mantenido y criado “killis” en alguna etapa de su afición. Algunos, les dedican toda una vida. José Angel Silvo, nos presenta con rigor sus experiencias con uno de los Nothobranchidae más emblemáticos: **Aphyosemion australe**.

Resulta vertiginoso, el ritmo con el que la industria acuarística, presenta novedades al mercado. No hay mes, en el que no tengamos visibilidad de nuevos productos, de cada vez más firmas industriales. Es difícil a veces, discernir, cuando realmente estamos ante un verdadero avance tecnológico. En este contexto, Juan I. Artieda, nos hace una excelente y pormenorizada evaluación de equipos basados en la “**filtración por hidrólisis**”.

“Feo, pero con personalidad”. Así podría rezar un cartel, en una tienda de acuariofilia, que anunciara la presencia de **Scartella cristata** en uno de sus acuarios. En las páginas de este número podéis conocer en profundidad la biología y protocolos de reproducción de este peculiar blenio marino, habitante de buena parte de los mares y océanos del planeta.

Cuanto más se avanza en el conocimiento de los requerimientos y necesidades de las diferentes especies de corales que habitualmente pueblan los acuarios arrecifales, más conscientes somos de la diversidad y complejidad de su biología. Uno de los capítulos con más campo para investigar, es sin duda el de la **alimentación de los corales**. Adrian Rueda, con amplia experiencia profesional en la materia, nos introduce en una disciplina, donde todavía nos falta mucho por conocer.

Y nada más. Ahora os toca a vosotros, completar el trabajo, leyéndolo y haciéndonos llegar vuestros comentarios para mejorar esta publicación y acercarla aún más a la acuariofilia a “pie de acuario”.

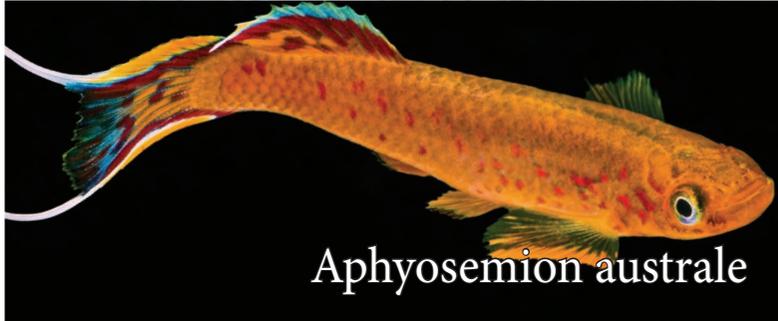
¡Todo vuestro. Que lo disfrutéis!

José María Cid Ruiz
Coordinador Argos





Oro vivo bajo las aguas de kawanga...



Aphyosemion australe



Scartella cristata



La Acuariofilia en la Red

sumario



El Acuario Plantado



El filtro electrolítico



Alimentación de los corales



Noticias





LOS PRODUCTOS MARINOS QUE BUSCAS, LOS TIENES EN UN ALMACEN MUY CERCA DE TI



Tan cerca que en menos de 24h puedes tener el material que necesites a cualquier parte de la Península y en 48h en las Islas Baleares.

Nuestra empresa, Líder en el sector de la acuariofilia marina le proporcionará todo el material que puedan necesitar sus clientes y usted.

Con más de 35 marcas disponibles, puede estar seguro que tendrá los productos más novedosos y deseables en sus estanterías.



Aquaconnect
Productos singulares.

Aquaforest
Completa gama de productos para agua dulce y salada.

Aqua Illumination
Iluminación LED.

Aqualighter
Mini Acuarios e Iluminación para Nanos.



Aquatronica
Sistemas de control para acuarios.

ATI
Iluminación T5, Hómdas, Aditivos y Medicos.

biOrb
Acuarios de sobrenata.

Bubble-magus
Reactores, Skimmers y accesorios.



CaribSea
Aditivos y medicos para acuarios.

JBRNC
Cranio Medicos para acuariadores.

D-D
Aditivos y medicos.

deltec
Reactores y accesorios.



D.V.H.
Productos singulares y BioPielles.

Fauna Marin
Aditivos para el acuario.

Hailea
Refrigeradores.

Hanna Instruments
Medidores y checkers para acuarios.



AQ-ARIUM SOLUTIONS, S.L.
Aving. Barcelona, 46 - NAVE C
08720 - Vilafranca del Penedès
Barcelona - España

www.aq-arium.com
info@aq-arium.com
Tel. +34938925400
Fax. +34938920200



Jebao / Jecod
Bombas de movimiento y presión.

JellyFlap
Medusarios.

Korallen Zucht
Sistema Zeovit para corales y accesorios.

Mag-Float
Limpiadores de cristales magnéticos.

Prodobio
Productos para el mantenimiento del acuario.

Quality Fish Import
Tratamiento Anti-Algas y Aditivos.

ROWA
Eliminador de Fitos y Silicatos.

Salifert
Tests para acuario marino y tratamiento contra Guisantes Plenos.



Marine Pure
Sistemas Mecánicos de mejora del agua.

Maxspect
Iluminación LED y Bomba Gyra.

Microbe-Lift
Medicación Natural y Bacterias.

Natural Seawater
Agua salada natural para tu acuario.

Sander
Ozonizadores.

Sicce
Centrales.

Triton
Novedoso sistema de control del acuario marino y aditivos.

Tunze
Bombas y Accesorios para acuarios.

Oro vivo bajo las aguas de Kawanga...

METRIACLIMA SP. "ZEBRA GOLD" KAWANGA

Texto y fotografías: Santiago Fernández Martín

Dentro del amplio género Metriaclima se incluye un elevado número de especies donde predominan diferentes patrones cromáticos, basados en distintas tonalidades de azul. La especie objeto de este artículo es tan peculiar que sustituye el característico "barrado" en azul por un "barrado" en...oro, quizás algo que marque su comportamiento tan específico y particular dentro de los Metriaclima sp. zebra.

PATRONES CROMÁTICOS EN EJEMPLARES ADULTOS:

Conocido por artículos, referencias bibliográficas y fotografías... pero a su vez un gran desconocido respecto al comportamiento real de ejemplares salvajes mantenidos en cautividad. Nos referimos a una de las más bellas y particulares especies dentro del grupo de los Metriaclima sp. "zebra gold"...el auténtico oro de Kawanga: Metriaclima sp. "zebra gold" Kawanga.

• Patrón cromático en machos:

Independientemente del patrón barrado, tanto en cuerpo como en cabeza (específico del ejemplar) se presentan dos variantes:

A-color base **corporal** dorado intenso con barrado en negro, negro que se extiende hacia la parte inferior de la cabeza, también barrada frontalmente, en mayor o menor número de líneas y grosor de las mismas.

La **aleta dorsal** SIEMPRE en oro sólido, sin perfil negro recorriendo toda su longitud (sólo presente en ejemplares jóvenes, dominados, en ejemplares de escasa calidad o no pertenecientes a la sp. que describimos en el presente artículo).

La **aleta anal** de color blanco azulado, con

grueso ribete negro y mayor o menor número de ocelos amarillos dependiendo del ejemplar en cuestión.

Aletas pélvicas negras con un fino ribete blanco.



Macho dominante. Adulto. © S. Fernández.



Oro vivo bajo las aguas de Kawanga...

METRIACLIMA SP. "ZEBRA GOLD" KAWANGA

Aleta caudal en oro intenso y sólido, tan solo ribeteada en blanco en la parte inferior de la misma.

Los ejemplares salvajes de mayor calidad desarrollan diminutos ocelos azul neón en la zona central de la aleta caudal y una ligera orla blanco azulada periorbitaria.

Algunos ejemplares presentan zonas blanco azuladas en el área interbarral de la zona maxilar de la cabeza (desaparece en la mayoría ejemplares dominantes).

B- Machos OB donde el barrado desaparece, dando lugar a un moteado con topes negros (en mayor porcentaje), marrones, siempre sobre una base sólida de oro intenso. Las aletas también siguen este patrón moteado. Patrón cromático presente en un muy pequeño porcentaje de machos, de ahí el elevado coste económico de su adquisición.

En ocasiones se describen machos kawanga MC ("marmelade cat"). No es correcto, desde el punto de vista de una precisa nomenclatura, OB corresponde a un moteado de mayor o menor tamaño y distribución, mientras que MC corresponde a manchas más o menos irregulares morfológicamente hablando y siempre de mayor tamaño que los topes presentes en las variedades OB. Sí es una terminología acuñable en otras especies de *Metriaclima sp. zebra* en las cuales pueden presentarse los dos morfos, OB y MC, pero nunca en *sp. gold kawanga* donde no existen machos MC.

• Patrón cromático en hembras:

A- Hembras marrones, con mayor o menor intensidad, siendo muy pálidas en condiciones de estrés en acuario y transporte, virando hacia una tonalidad gris blanquecina bajo esas condiciones. Sí es habitual en estas hembras una delgada, en mayor o menor medida, línea negra longitudinal que recorre la aleta dorsal, no visible en hembras adaptadas e integradas en el equilibrio del acuario.



Hembra sal y pimienta OB. Ejemplar salvaje recién recibido del importador. © S. Fernández.

Al igual que el macho presentan ribetes blancos en las aletas pélvicas, no siendo negras totalmente como en el macho, sino translúcidas con ribete negro posterior al ribete blanco.

Son las hembras más frecuentes. En determinadas condiciones que extenderemos en el apartado de comportamiento describiremos un patrón cromático "peculiar" (observado en fotografía adjunta).

B- Hembras OB: similar coloración a los machos OB respecto a los topes pero no así respecto a la tonalidad corporal de fondo ni en las áreas de distribución de los topes.

B1- OB con tonalidad base corporal oro (de bastante menor solidez e intensidad que en machos) y topes predominantemente distribuidos en tercio terminal del cuerpo y cabeza, siendo muy escasos en tercio corporal anterior y medio.

B2- OB con tonalidad base crema, topes corporales más numerosos, distribuidos uniformemente en toda la superficie, llegando incluso a presentar un patrón MC sólo en cabeza. Morfológicamente la zona



Oro

vivo bajo las aguas de kawanga...

METRIACLIMA SP. "ZEBRA GOLD" KAWANGA

Macho normal y hembra OB. Ejemplares jóvenes. © S. Fernández.



craneal manifiesta un perfil más lineal, en contraposición a los machos y resto de hembras de la sp. donde se aprecian perfiles más convexos. Este perfil se continúa con un maxilar y mandíbula más afinados que en el resto de hembras y por supuesto que en machos.

B3- OB con tonalidad base crema en atenuación hacia blanco. Mantiene el patrón de las hembras OB B1 pero el fondo corporal presenta la tonalidad descrita anteriormente.

B4- OB "sal y pimienta". Sobre una base corporal de tonalidad blanco grisáceo se presenta un casi total y uniforme punteado negro, marrón y gris, siendo esta variante cromática la más abigarrada.

NOTA DEL AUTOR: he mantenido todas las variantes OB de hembras

en diferentes periodos de tiempo, pero tan solo tuve la oportunidad de incorporar a mi grupo de kawangas esta variante cromática de hembras en un solo espécimen. Extremadamente difíciles de encontrar.

COMPORTAMIENTO EN CAUTIVIDAD:

Se trata de una especie muy tímida, requiere una precisa y estudiada planificación en cuanto a aclimatación, integración al acuario y diseño de especies compatibles presentes en su mismo espacio vital. Por supuesto bajo la consideración en la adquisición de ejemplares salvajes (Wild, WF en terminología propia de los circuitos comerciales de importadores habituales a esta calidad de ejemplares).

Para obtener el máximo esplendor de esta especie tendremos dos posibilidades:

I. Acuario monoespecífico, donde sí es posible, en contra de las opiniones mayoritarias al respecto, el mantenimiento de más de un espécimen macho, siempre que mantengamos un mínimo de 4 machos. Por supuesto y en esto sí nos ceñiremos a los cánones seguidos para este tipo de cíclidos, el número ideal de hembras correspondería a tres por macho.

De esto se deduce que, para obtener **TODO EL ESPLENDOR** de especie precisamos de un grupo mínimo en ratio 4/12 en monoespecífico.

II. Acuario interespecífico, dado el carácter particularmente tímido de la especie respecto a otros cíclidos africanos de la misma envergadura (e incluso menor, personalmente he presenciado especímenes de *Melanochromis cyaneorhabdos maingano* island dominar a machos adultos de sp. zebra gold Kawanga que triplicaban su tamaño y corpulencia).

Las especies compatibles con ellos serán aquellas que permitan a los sp. zebra gold kawanga ejercer como dominantes únicos del acuario. Sí es posible mantener especies con mayor carácter, e incluso otros sp. zebras, pero siempre que los kawanga fueran incorporados



Oro vivo bajo las aguas de Kawanga...

METRIACLIMA SP. "ZEBRA GOLD" KAWANGA

con la suficiente anterioridad en tiempo para que desarrollaran un mayor tamaño y se incluyeran como ejemplares pre adultos.

En este tipo de acuarios interespecíficos se plantean dos posibilidades a su vez, mantener ratios propios de acuarios monoespecíficos, si las dimensiones del acuario y sobre todo el potencial biológico de filtración permite grupos tan dilatados cuantitativamente hablando, o ratios reducidos al máximo (1/3) para permitir la incorporación de diferentes especies cohabitantes junto a sp. zebra gold kawanga.

Tal y como adelantamos en el apartado referente a cromatismo de sp., las hembras y especialmente las hembras marrones (hecho constatado en diferentes ejemplares y acuarios de distintos propietarios) ejercen una dominancia muy acusada sobre machos si éstos son de menor e incluso menor porte y tamaño. Esta exacerbada dominancia impide la integración de los Kawanga como grupo, desencadena una inhibición hormonal del macho/s (adquiere coloración hembra), imposibilita el desarrollo y reproducción del resto de hembras y en consecuencia un fracaso en el mantenimiento en cautividad de esta sp., la muerte del macho/s en estas condiciones suele ser, desgraciadamente, un final desencadenado en no pocas situaciones.

Probablemente este hecho no se manifieste en el lago Malawi, dado el abanico de tallas y edades inherentes a la propia supervivencia de cualquier especie, así como el hecho evidente de una elevada extensión del hábitat de la especie imposible de obtener en cautividad.

En la fotografía adjunta se observa la corpulencia y coloración de una hembra de sp. zebra gold kawanga empática al cromatismo de un macho dominante.

ALIMENTACIÓN

Al igual que otros m'bunga kumbwa, término que en Chitonga (idioma propio de los indígenas del lago Malawi) significa "golpeadores de roca", su principal dieta y casi exclusiva, reside en la ingesta de amplias praderas de biofilm microalgal, el cual aporta todos aquellos nutrientes, equilibrados en composición y proporciones, necesarios para el desarrollo de esta especie.



Metriaclima sp. macho. © S. Fernández.

En contraposición a lo habitualmente establecido no son estrictamente herbívoros en un sentido categórico del término herbívoro. Siempre el biofilm citado lleva incorporados diminutos artrópodos, vermes e incluso bacterias, protozoos y levaduras imprescindibles para el correcto funcionamiento metabólico del intestino delgado de todo m'bunga. Aporte totalmente imprescindible.

En base a ello, la tematización del acuario donde se desarrolle esta especie debe enfocarse al diseño "roquedo" característico de los acuarios de m'bungas. Es más, las piedras seleccionadas (evidentemente naturales) deberían mantener la cualidad de ser calizas en su composición. El biofilm microalgal incorpora no solo los elementos orgánicos e inorgánicos propios de las aguas del lago Malawi, con diferencias en la flora microalgal respecto a cada localización en particular, sino que al ser eso precisamente, un biofilm, se "nutre", incorpora y requiere características y elementos inorgánicos presentes en la roca caliza para llevar a cabo sus funciones metabólicas propias de cada especie microalgal.

Con ello las microalgas establecen un balance de nutrientes y componentes estructurales que son maximizados metabólicamente por



Oro vivo bajo las aguas de Kawanga...

METRIACLIMA SP. "ZEBRA GOLD" KAWANGA

La microbiota del intestino delgado de m'busas, "inmunidad en base a nutrición de microbiota intestinal", término que constituye un pilar fundamental en la vertebración del éxito del mantenimiento de ejemplares salvajes de m'busas en cautividad.

Al margen de una alimentación comercial diseñada específicamente para m'busas, es absolutamente imprescindible la presencia de biofilm microalgal en el acuario.

PATOLOGÍAS PREDISPONENTES EN SP. ZEBRA GOLD KAWANGA

En estrecha conexión con el desarrollo del apartado anterior, la disposición "ad libitum" de biofilm microalgal, junto con alimentos comerciales específicos (éstos sí, administrados controladamente en términos cualitativos y cuantitativos), supone una escasa o mínima incidencia de patologías en sp. zebra gold kawanga.

Lo contrario, límite en la ingesta de biofilm o ausencia del mismo, alimentos comerciales no específicos para m'busas, predispone a como mínimo una alteración de la microbiota intestinal.

Esteatosis hepáticas (degeneraciones grasas del hígado), disminución del conjunto de microvellosidades intestinales o atrofia de las mismas, cuadros de obesidad manifiesta, carencias de determinados nutrientes por dietas inadecuadas, son patologías a las cuales son especialmente sensibles los ejemplares salvajes de cualquier especie de m'buna y muy particularmente sp. zebra gold kawanga.

Es un pez "lento" en todos los sentidos, tarda más en alcanzar la madurez sexual que otras especies (los machos con mayor incidencia que las hembras desarrollan más tardíamente su pool de hormonas sexuales), tarda más en aclimatarse e integrarse en el acuario, tarda más en alcanzar el esplendor cromático y su condición corporal de adulto.

Por ello, debemos planificar su adquisición en los distintos factores desarrollados en el presente artículo, con el fin de conseguir acercarnos lo más posible a la belleza del "ORO" vivo presente en Kawanga (lake Malawi).



Santiago José Fernández Martín

Acuariófilo desde los 12 años (año en el cual entré a formar parte de la A.E.A. hasta mi entrada en la Universidad). Estudiante de Veterinaria (UCM).

He trabajado en proyectos de investigación con microalgas incluyendo el diseño, construcción y desarrollo de una planta de reactores microalgales para depuración de gases contaminantes (2009-2010), proyecto europeo subvencionado por el CDTI (Centro para el desarrollo tecnológico e industrial dependiente del Ministerio de Industria). Ponente en el XII Congreso nacional de acuicultura representando al departamento de genética animal de la Facultad de Veterinaria de Madrid (UCM), que se llevó a cabo en E.T.S. de Ingenieros agrónomos de la Universidad politécnica de Madrid (Noviembre 2009). Acuarista en Faunia (2004-2005, 2011-2012) (proyecto de reproducción, nutrición e ictiopatología de la sp. *Hippocampus reidi*). Ponente en IV Congreso nacional de ciencias veterinarias y biomédicas (25 y 27 de Abril 2005) bajo la tutoría del Departamento de Fisiología animal de la Facultad de Veterinaria de Madrid (UCM) llevando a cabo una síntesis del trabajo realizado en Faunia como acuarista en el mantenimiento y reproducción de medusas en cautividad. Imparto cursos de Ictiopatología ornamental (actualmente).

Actualmente llevo a cabo un proyecto de nutrición e ictiopatología, tanto en la sp. *Hippocampus reidi* como en corales blandos, proyecto que constituirá en un, espero, breve futuro en mi proyecto Fin de carrera. Dicho proyecto multidisciplinar abarca ciencias tan dispares como Ingeniería industrial, programación informática y telecomunicaciones, electrónica, veterinaria (que se beneficiará de las otras disciplinas expuestas anteriormente). Proyecto en el cual se contará con la colaboración de diferentes profesionales especializados en cada disciplina.

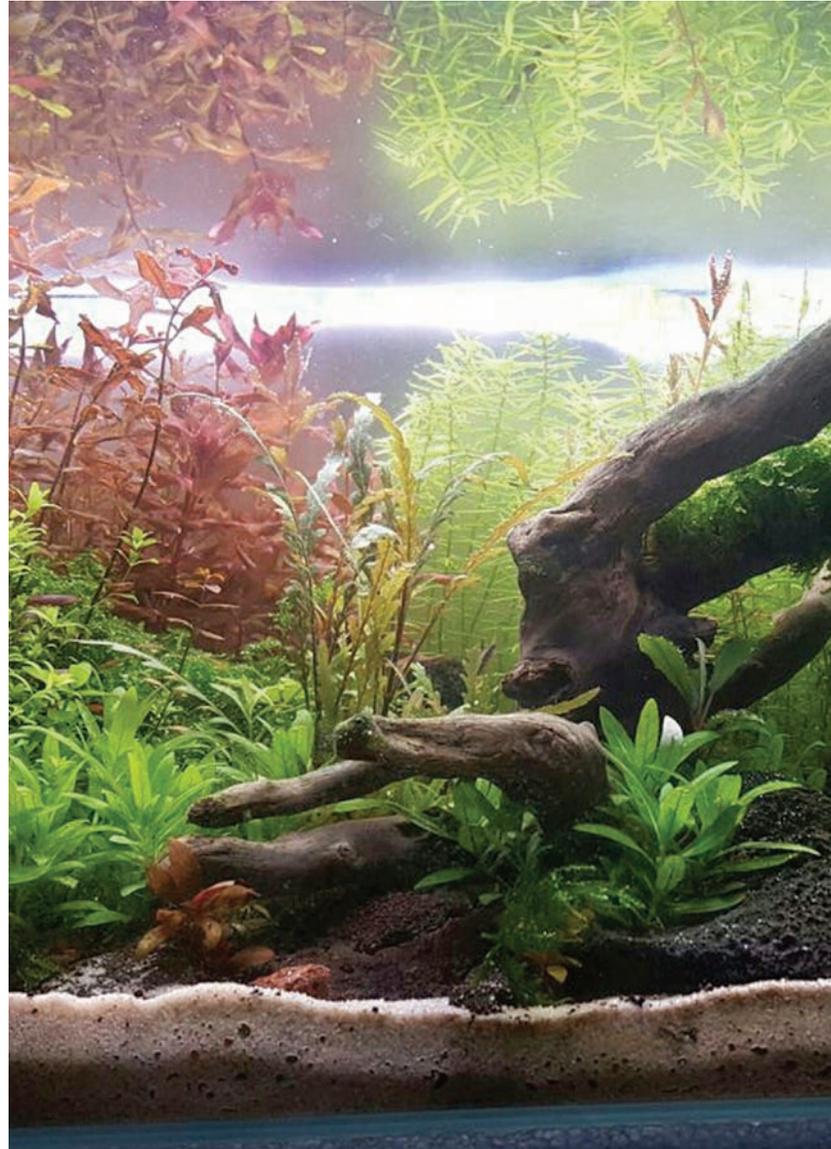


El Acuario Plantado

Lluís Arnela

En este y en próximos artículos veremos las claves para tener con éxito un acuario plantado ya que este tipo de acuarios tienen sus propias reglas y hay una serie de conceptos básicos que debemos tener muy claros para evitar el fracaso, las algas.

Las plantas son descendientes de las primitivas algas verdes, son más evolucionadas y si les damos los medios correctos ellas siempre ganarán la "batalla". Compiten por los mismos factores, luz y nutrientes, pero siendo las plantas las que son capaces de dominar el medio. Entonces vamos a ver los puntos clave de los acuarios plantados, y en un orden que no debe ser alterado, iluminación, CO₂ y abonado. Luego tenemos otros elementos muy importantes como puede ser el sustrato.



Acuario Plantado High Tech. ©Ll. Arnela.

El primer punto y el más importante es: LA ILUMINACIÓN

Una correcta iluminación es el aspecto más importante de un acuario plantado, hemos de tener siempre muy presente que las plantas realizan la fotosíntesis, un proceso mediante el cual son capaces de transformar materia inorgánica en orgánica gracias a la energía de la luz. Entendiendo este punto vemos que es clave una correcta iluminación y la que nos marcará que tipo de acuario tendremos: un high tech o un low tech.

En los high tech dispondremos de una iluminación en T5 que rondará el 1 watio por litro y en led unos 50 lúmenes por cada litro de agua.

En cambio en los low tech hablaremos de una iluminación alrededor del 0.5 watio por litro y en leds menos de 30 lúmenes.

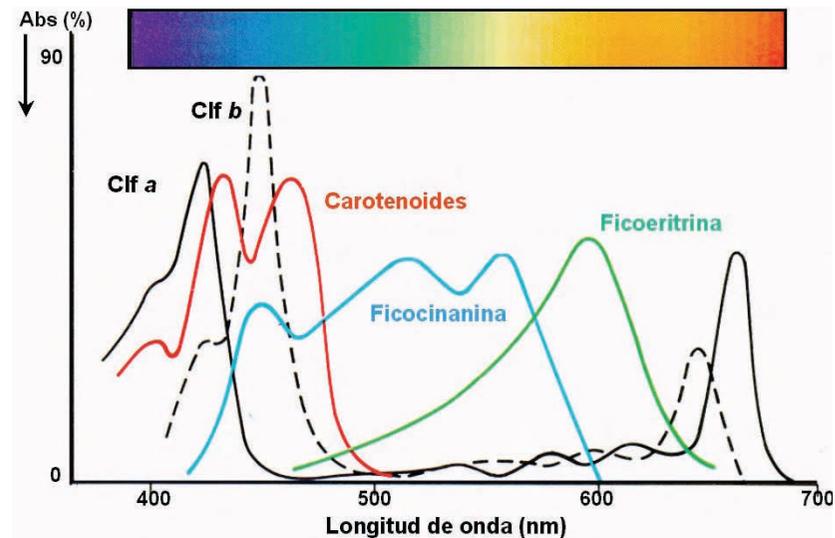
Muy importante es también el espectro de luz que usaremos ya que no cualquiera nos va a servir, necesitamos darles a las plantas un espectro lo más óptimo posible para que sus pigmentos puedan realizar la fotosíntesis, aquí tenéis una gráfica de absorción de los pigmentos fotosintéticos.



El Acuario Plantado

Como podéis observar en esta gráfica donde tenemos los 2 pigmentos más importantes (clorofila y carotenoides) tienen unas zonas de absorción muy marcadas en los colores azul y rojo, es por eso que es importante aportar estos colores para que las plantas puedan efectuar correctamente la fotosíntesis.

ESPECTRO DE ABSORCIÓN DE LOS PIGMENTOS FOTOSINTÉTICOS



Disponemos de muchos medios hoy en día, pantallas LED, T5, HQI, PLL, todos ellos válidos para acuarios plantados y con sus particularidades.

El segundo punto es el: CO2

El carbono es un elemento vital para las plantas, sin él las plantas no pueden finalizar el proceso de la creación de azúcares con los que se desarrollan. El carbono dentro de nuestros acuarios está presente en forma de CO₂, un CO₂ que proviene de la respiración de los peces y bacterias así como del intercambio gaseoso que ocurre en la superficie.

Solo en acuarios high tech, acuarios con una gran iluminación que acelera el metabolismo de la planta y nos obliga a abonar CO₂ de forma externa usando equipos profesionales o caseros.

El CO₂ casero es una de las formas más extendidas para iniciarse, ya que no requiere prácticamente inversión alguna y tiene una gran



El Acuario Plantado

efectividad en comparación a su coste. El otro método es mediante equipos profesionales equipados con una botella presurizada, la cual necesita de manorreductores para poder extraer el CO_2 a una presión óptima, la ventaja de estos segundos es la gran precisión con la que nos permite abonar el CO_2 en nuestros acuarios.

El tercer punto es: ABONADO

La última parte y la más compleja de todas, el abonado. Dividiremos los nutrientes en dos grupos: **Macronutrientes y Micronutrientes.**



Pareja de P. Scalare atendiendo a las larvas. © L.I. Armela.

Los primeros son los elementos que las plantas más necesitan, sus nutrientes básicos, estos no pueden faltar o podemos tener problemas de carencias, son los siguientes: Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Azufre y Carbono. Los tres primeros son los más conocidos por todos, el famoso NPK, y el más común de abonar en los acuarios.

El nitrógeno lo encontramos de forma normal en los acuarios gracias al ciclo del nitrógeno, y los encontraremos normalmente en 3 formas, amonio (NH_4), nitrito (NO_2) y nitrato (NO_3). Siendo los dos primeros, amonio y nitrato, y sobretodo el NH_4 la forma preferida de Nitrógeno para las plantas, pero como el amonio todos sabemos que es tóxico no lo añadiremos nunca, pero es importante remarcar que las plantas ayudarán a la salubridad del acuario eliminando estos compuestos nitrogenados que sabemos que son tóxicos para nuestros peces.

La forma más común de abonar N es con nitrato potásico.

El fósforo lo encontramos también de forma natural en nuestros acuarios en forma de fosfatos (PO_4), proviniendo de los excesos de comida y de hojas en descomposición. La forma más común de abonar P es con el fosfato monopotásico.

El potasio es el único macroelemento que no tendremos de forma natural, haciendo que sea de obligado abono en todos los acuarios plantados, ya sean high tech o low tech. La forma más habitual de abonar K es con sulfato potásico.

Calcio y Magnesio son los que nos marcarán la dureza total el GH, prácticamente todas las aguas de red ya no los aportan, son pocos los casos donde requieren un abonado de estos elementos.

Lo mismo le pasa al azufre, es un elemento que nuestra agua de red ya nos aporta y que también es abonado al entrar el potasio en forma de sulfato potásico.

El último elemento es el carbono que ya hemos visto con el CO_2 .



El Acuario Plantado

Tenemos una relación ideal entre nitrógeno y fósforo, un estudio que realizó Alfred C.Redfield, un oceanógrafo americano que nació en 1890 y que pasó su vida estudiando los océanos. En ellos descubrió que cuando encontraba un equilibrio entre el nitrógeno y el fósforo de 16:1 las algas apenas existían. Años después gracias a esos estudios se realizó un esquema en relación a nitrato (no3) y fosfato (po4) adaptado para acuarios plantados, estableciéndolos en 10:1.

**Redfield ratio
calculated from nitrate and phosphate**

Phosphate mg/l	Nitrate (mg/l)										
	0,01	1	2,5	5	7,5	10	15	20	30	40	50
0,01	2	153	383	765	1148	1530	2295	3060	4590	6120	7650
0,05	0	31	77	153	230	306	459	612	918	1224	1530
0,1	0	15	38	77	115	153	230	306	459	612	765
0,2	0	8	19	38	57	77	115	153	230	306	383
0,3	0	5	13	26	38	51	77	102	153	204	255
0,5	0	3	8	15	23	31	46	61	92	122	153
1	0	2	4	8	11	15	23	31	46	61	77
1,5	0	1	3	5	8	10	15	20	31	41	51
2	0	1	2	4	6	8	11	15	23	31	38

	Little change of algae	Ratio
	Chance of blue-green algae	Lower limit (blue-green algae): 10
	Chance of green algae	Upper limit (green algae): 22

En este esquema podemos ver que en la zona amarilla la posibilidad de algas es muy baja. Su ratio establece que por debajo de 10 hay posibilidad de cianobacterias y por encima de 22 de su ratio algas verdes, situándonos en 10no3 y 1po4 (mg/l) en un ratio Redfield de 15, valor ideal.

Es por eso que en los acuarios plantados es muy importante tener muy presente esta relación, ya que este tipo de acuario son muy susceptibles de sufrir problemas de algas ante desequilibrios.

La forma más extendida de abonar los macronutrientes en los acuarios plantados es mediante un estudio de consumo. Ayudándonos de los test de nitrato y fosfato intentaremos establecer que consumo tiene nuestro acuario de estos dos elementos, y abonaremos en consecuencia, siempre teniendo en cuenta la relación 10:1, un valor óptimo de trabajo para acuarios plantados es 5mg/l de nitrato y 0,5mg/l de fosfato.

Luego tenemos el grupo de microelementos, estos solo los abonamos en acuarios muy acelerados, donde sabemos que los micros que nos entran en el agua de red no son suficientes.

Los más importantes son el hierro, cinc, boro, cobre, cloro, molibdeno y manganeso. No tenemos forma de controlar los excesos y las carencias más que con los bioindicadores de las plantas, y gracias a los cambios de agua que efectuamos semanalmente los iremos corrigiendo para que estén en equilibrio.

SUSTRATOS

El sustrato es una parte vital en los acuarios plantados, su mala elección puede provocar un fracaso total, así que vamos a ver algunos aspectos a tener en cuenta para poder hacer una elección del sustrato correcto.

Sustratos inertes: Este tipo de sustrato donde entrarían las gravas y las arenas "cosméticas" son dentro de los sustratos disponibles el único que no nos va aportar ningún tipo de nutriente para las plantas. Si nos decidimos por este tipo, tenemos la ventaja que al no llevar nutrientes será más difícil que se creen desequilibrios, la desventaja es que hay plantas que les costará más, plantas que se nutren mucho desde la raíz, como las echinodorus o las cryptocorines, obligándonos a tener que usar abonos que se entierran en el sustrato.

Sustratos arcillosos: Estos son ideales para iniciarse, no vienen cargados con nutrientes pero gracias a la capacidad de intercambio catiónico que tienen las arcillas se recargan sirviéndole los nutrientes en bandeja a las plantas. Son sustratos ligeros, y de una buena gra-



El Acuario Plantado

nulometría que permite una correcta oxigenación.

Sustratos nutritivos: Estos solo los debemos escoger en acuarios muy acelerados y solo si tenemos un control riguroso del abonado. Son sustratos que vienen muy cargados de nutrientes y se filtrarán rápidamente a la columna de agua, provocando un desequilibrio de nutrientes que generará un medio perfecto para las algas.

Resumiendo, el primer factor y el más importante es la luz, esta nos indicará que tipo de acuario tendremos, y acorde a esa luz, si es de alta intensidad deberemos acompañar con la adición de carbono en forma de CO_2 para que nuestras plantas puedan realizar la fotosíntesis correctamente. Además, al estar acelerando el acuario, nos obligará a tener un control del abonado, un control sobre el NPK en la relación de 10:1 nitratos/fosfatos para tener un acuario en equilibrio de nutrientes.



Acuario plantado con iluminación tenue. © Ll. Arnela.



Vista gral. de algunos acuarios plantados del autor. © Ll. Arnela.



Lluís Arnela Coll

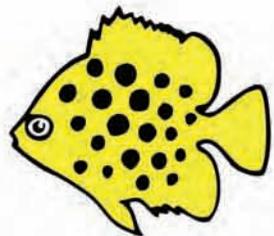
Lluís Arnela Coll, apasionado del mundo de la acuarismo y de los terrarios, llevo varios años manteniéndolos y disfrutándolos como hobby, en especial los acuarios plantados y de estilo holandés. Siento gran pasión por el mundo verde y las plantas acuáticas, algo que me lleva a querer descubrir e indagar mucho en

este campo, abonos, iluminación, algas, tipos de plantas e interacción de estas en los acuarios, ya que es sabido por todos a que las plantas naturales nos ayudan a tener unos acuarios saludables. Tengo mi propio canal de youtube y de Instagram dedicado a ello (My Buce Tank).





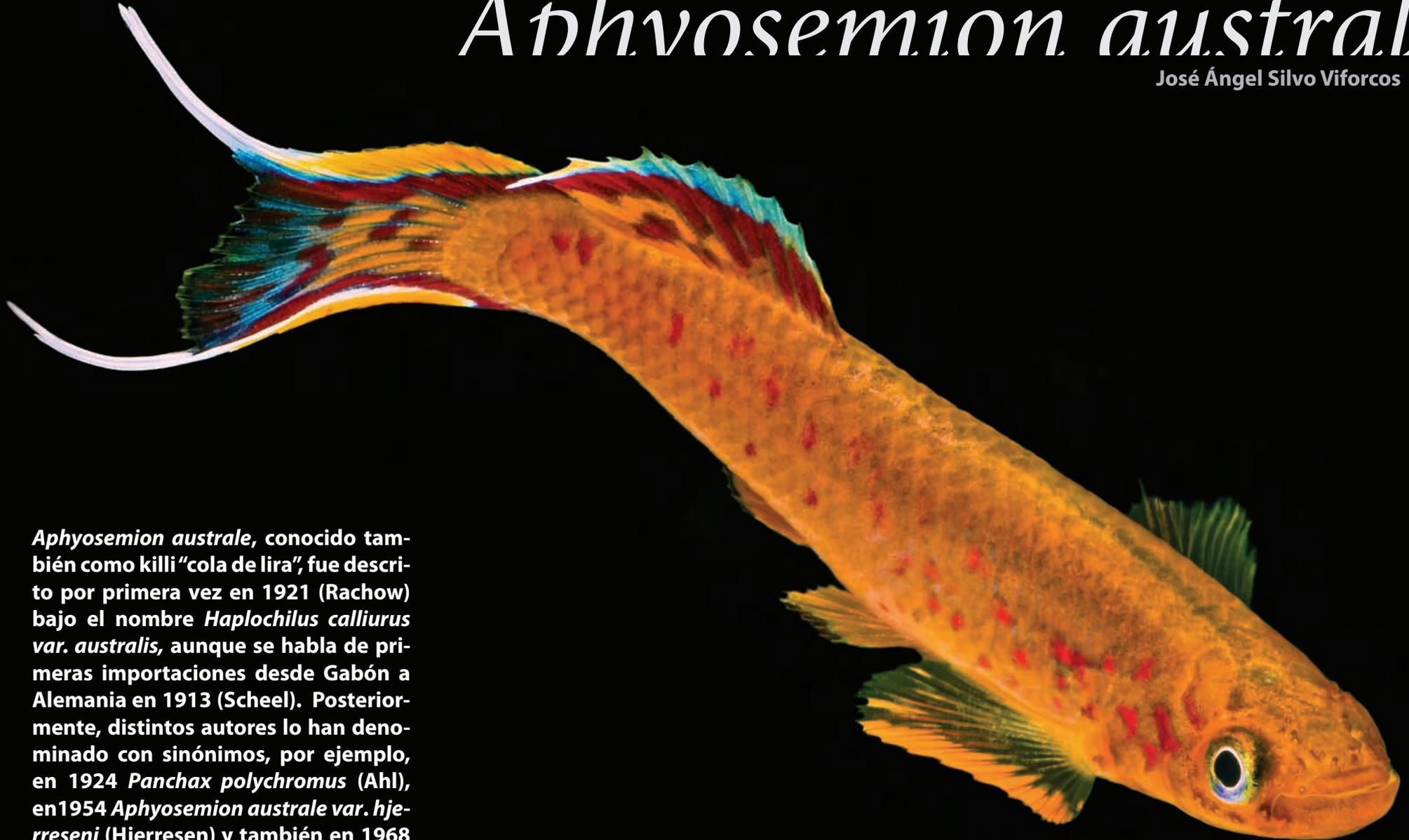
juntos, nadamos mejor
únete al cardumen



Asociación Española de Acuaristas

Aphyosemion australe

José Ángel Silvo Viforcós ■



Aphyosemion australe, conocido también como killi “cola de lira”, fue descrito por primera vez en 1921 (Rachow) bajo el nombre *Haplochilus calliurus* var. *australis*, aunque se habla de primeras importaciones desde Gabón a Alemania en 1913 (Scheel). Posteriormente, distintos autores lo han denominado con sinónimos, por ejemplo, en 1924 *Panchax polychromus* (Ahl), en 1954 *Aphyosemion australe* var. *hjerreseni* (Hjerresen) y también en 1968 *A. australe hjerreseni* y *A. australe polychromum* (Scheel) (*)

Anhyosemion australe

DESCRIPCIÓN

Aphyosemion australe, conocido también como killi “cola de lira”, fue descrito por primera vez en 1921 (Rachow) bajo el nombre *Haplochilus calliurus* var. *australis*, aunque se habla de primeras importaciones desde Gabón a Alemania en 1913 (Scheel). Posteriormente, distintos autores lo han denominado con sinónimos, por ejemplo, en 1924 *Panchax polychromus* (Ahl), en 1954 *Aphyosemion australe* var. *hjerreseni* (Hjerresen) y también en 1968 *A. australe hjerreseni* y *A. australe polychromum* (Scheel) (*)

El nombre que recibe un killi, atiende además a la existencia o no de la población, término que en el ámbito killiófilo informa sobre el país, punto, fecha y autoría de la captura inicial de los peces.

Taxónomicamente, *A. australe* pertenece al orden Cyprinodontiforme, familia Nothobranchiidae, y género *Aphyosemion*.

Los killis, son peces con una característica particular que es la posesión de pequeños dientes cónicos que bordean mandíbulas, también presentes en faringe. Podemos encontrar menciones sobre este grupo de peces como “carpas dentadas”. La boca es protractil. Son especies ovíparas prácticamente en su totalidad, siendo los huevos otro carácter particular de los killis ya que presentan una cubierta resistente (corion) que les confiere especial resistencia principalmente en especies anuales, para adaptarse a épocas del año con escasa cantidad de agua en los hábitats originales (pequeños cauces y charcas ocasionales) y que en estaciones lluviosas o de crecida, darían lugar a una nueva generación de individuos. En función de este aspecto, una división de los killis sería en: “Anuales”, “semi-anuales” y “no anuales”. Las escamas son cicloides y a veces ctenoides (pequeñas espinas). El tamaño de los peces es pequeño, de 20 a 400mm y por término medio entre 40-60mm (**).



A. australe Cap Esterias BSWG 97-24. © J. A. Silvo Viforcós.



Anhvosemion australe

A. australe es un pez no anual, con una longitud aproximada de unos 60mm para el macho y algo menos para la hembra. El cuerpo en el macho, en la variedad original también conocida como “chocolate”, es de color pardo rojizo con reflejos verdosos y punteado más o menos alineado en rojo, las aletas impares (anal, dorsal y caudal), presentan en los machos un vistoso colorido y prolongaciones en bandas pardas, naranjas y extremos blancos, en función de su variedad y población. Las hembras poseen un color pardo-grisáceo, algún punto rojo y aletas sin prolongaciones ni colores brillantes. En la variedad “gold”, muy difundida entre los aficionados, el macho es dorado-anaranjado con bandas marrones en aletas impares y también extremos blancos. Las hembras son amarillas con pintas rojas y algún sombreado parduzco a partir de su madurez. Esta variedad presenta múltiples patrones de color debido a la presión selectiva en cautividad donde se ha actuado sobre la mutación de color a “gold”. Además, estarían descritas las variedades “orange” y albino.

DISTRIBUCIÓN

La especie se encuentra en varios países de África occidental, de Norte a Sur: Camerún, Gabón, Congo, República Democrática del Congo y Angola. En función de estos orígenes tenemos varias poblaciones, por citar alguna: Cap Esterias BSWG 97/24, Mayumba, Port Gentil, Yombo River...

Las poblaciones originales, de donde descienden los individuos que se mantienen por los aficionados, reciben así distintos nombres referentes a la captura, para que esos especímenes se mantengan y reproduzcan con el rigor suficiente para que no se mezclen unos con otros, manteniendo su identidad genética y cuidando los fenotipos. La variabilidad que pudiera encontrarse en los peces, no tiene que deberse al cruzamiento en cautividad entre las distintas poblaciones ni permitir posibles hibridaciones entre especies. Este aspecto es fundamental a la hora de reproducir killis, procurando además no llegar a niveles altos de consanguinidad. El intercambio de ejemplares de la misma población es recomendable para la “renovación de sangre”.

BIOTOPO

A. australe habita charcas y pequeños arroyos de agua dulce que discurren en zonas de selva próximas a la costa, donde recibe poca



Macho variedad gold. © J. A. Silvo Viforcós

luz directa, la vegetación acuática estaría poco presente. El agua es blanda y algo ácida. Hojas muertas que caen al agua, lodo, fondo arenoso hacen que el agua presente un color oscuro con estas propiedades, por acción de los taninos.

Es importante conocer el hábitat natural de los peces, para tratar de proporcionarles las condiciones más parecidas.

MANTENIMIENTO

A. australe se considera una especie fácil de mantener y resistente, bastaría con acuarios de 15-20l para mantener una pareja. En ocasiones es preferible un trío formado por un macho y dos hembras o incluso varias, para evitar agotamiento de una sola ante la insistencia del macho. Colocar más de una pareja en un acuario, podría propiciar enfrentamientos entre los machos si los encuentros son frecuentes, mostrándose más agresivos en época reproductiva. Los acuarios deben de estar muy bien tapados ya que son excelentes saltadores, pudiendo evadirse por espacios realmente pequeños.





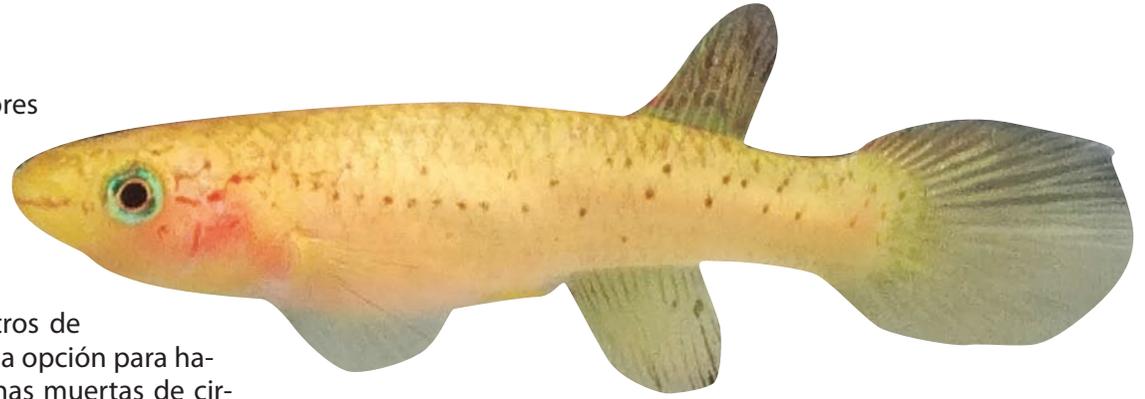
Son varios los métodos que los distintos criadores utilizan, y en mi corta experiencia, observo que poca circulación de agua, luz moderada a tenue y ausencia de otras especies en el acuario, son condiciones adecuadas para mantener y reproducir *A.australe*.

Los filtros de esponja impulsados por aire y filtros de caja internos con material filtrante son una buena opción para hacer circular suavemente el agua reduciendo zonas muertas de circulación dentro del acuario y asegurando ambiente suficiente en oxígeno disuelto, para el asentamiento de bacterias nitrificantes. Algunos criadores no utilizan elementos de filtración, sirviéndose únicamente de los cambios parciales de agua junto al sifonado del fondo. Una renovación pequeña de agua (20%-25%), siempre resultará muy estimulante para estos peces además de saludable, y constituye parte de la rutina semanal o quincenal de nuestros acuarios. Los caracoles *Planorbis* sp. ayudarán a mantener la higiene en las cubetas, consumiendo los restos de alimentos no consumidos y detritos vegetales.

El agua ha de ser blanda, procurando que no pase de 8°-10°GH y el ph en torno a 6,5 , aunque los peces se adaptan a pequeñas fluctuaciones. Podemos obtener estas condiciones a partir de agua de lluvia, ósmosis inversa o bien de la red doméstica, modificándola si se necesita con aditivos naturales como son hojas secas (*Terminalia catappa*, roble, haya, piñas de aliso, turba...), troncos curados. Estos elementos ayudarán a tamizar la luz en exceso, con tonalidades del agua más parecidas a las de los medios naturales, confiriendo cierta protección frente a agentes infecciosos en especial hongos, por acción de los taninos y otras sustancias liberadas al agua. *A. australe* tolera un rango de temperatura de 18°-28°C siendo el óptimo en torno a 22°C(***) .

Dependiendo de la situación del acuario en las casas, podemos actuar sobre la temperatura con distintos sistemas de calefacción e incluso enfriamiento, en épocas muy calurosas.

Anhvosemion australe



La luz poco intensa condiciona la presencia de plantas exigentes en las instalaciones. El sustrato de los acuarios ha de ser inerte y que no contenga elementos angulosos o afilados que pudieran lesionar a los peces durante las persecuciones que a veces son frecuentes. Hay quien prefiere descartar su uso, esto facilita tareas de limpieza cuando tenemos cierto número de cubetas, además de reducirse el acúmulo de detritos y carga bacteriana consumidora de oxígeno. Por tanto, a veces resulta complicado mantener un vistoso acuario plantado. Se tiende a simular biotopos naturales, recurriendo si cabe, a plantas poco exigentes como *Microsorium* spp., *Anubias* spp., *Ceratopteris*, *Vesicularia* spp...., que se pueden fijar a troncos. Las plantas proporcionarían un buen refugio para peces adultos y alevines.

ALIMENTACIÓN

Esta especie acepta bien distintos tipos de alimentos. Trataremos de aportar una dieta variada y parecida a lo que sería en el medio natural para satisfacer no solo sus necesidades nutricionales en las distintas etapas de su ciclo (alevín, crecimiento, mantenimiento, reproducción) sino también atendiendo a su naturaleza como predador de ciertos invertebrados, ya que son carnívoros. Este aspecto es una clave a la hora de mantener los peces correctamente, y es donde la experiencia y la dedicación hacen que los peces se muestren sanos y en su esplendor.

Siempre que se pueda, aportaremos alimento vivo como son larvas de mosquito (roja, negra, blanca), enquitreido, tubifex, *daphnia*,

Anhyosemion australe

artemia, gusanos grindall, microgusanos, cyclops, drosófilas, larvas de pequeños insectos, copépodos...tratando de variar para evitar carencias nutricionales. El uso de estos alimentos nos condiciona a proveernos de varios cultivos, a los que deberemos de atender igualmente para asegurar su disponibilidad. El alimento congelado también es una opción a la que recurrir a través de los comercios. Un buen pienso balanceado, es una alternativa, aunque hay que acostumbrar a los peces ya que suele ser peor aceptado. Otros aficionados optan por la fabricación de papillas caseras, eligiendo los ingredientes naturales según recetas adecuadas a los requerimientos de la especie.

Para los alevines, la limitación principal es el tamaño de su boca. Son alimentos de elección los infusorios, nauplios de artemia, microgusanos, anguililla del vinagre, gusanos Grindall y enquitreidos pequeños. Es interesante, en las primeras etapas de los alevines, mantenerlos en pequeños recipientes junto con plantas como musgos, *riccia*, y pequeños caracoles planorbis ya que proporcionan infusorios que podrán consumir. También puede mantenerse un recipiente a parte donde cultivemos infusorios para poder añadir de esta agua.(***)

Se viene alimentando a los peces adultos una vez al día, procurando que no sobre comida. Los alevines, y en función del tamaño y alimento elegido, pueden alimentarse dos o más veces al día. En este punto, hay distintas opiniones y métodos.

REPRODUCCIÓN

A.australe es una especie no anual, desova principalmente a media altura del acuario o cerca de la superficie, atendiendo a este comportamiento se dice que son "colgadores de puesta", aunque en un acuario abundantemente plantado, los peces elegirán las plantas, raíces u otros soportes que encuentren a distintas alturas. Un método que nos permite controlar la puesta, sería colocando mopas de lana sintética y escasa vegetación. Son un conjunto de hebras de lana atadas a un flotador y que podemos fabricar en pocos minutos, simularán raíces de vegetación. Estos soportes hacen que los peces se sientan más cómodos en el momento de los apareamientos, depositando los huevos sin dañarse y permitiendo además que puedan esconderse, un comportamiento bastante común.

Podremos revisar las mopas cada cierto tiempo y comprobar si ha



Mopa de lana sintética con huevos de *A.australe*. © J. A. Silvo Viforcós



Huevos embrionados de *A.australe* (12-15 días, 22°C). © J. A. Silvo Viforcós



Recipiente con Alevines (3-7días) y huevos de A.australe BSWG 97/24. © J. A. Silvo Viforcós

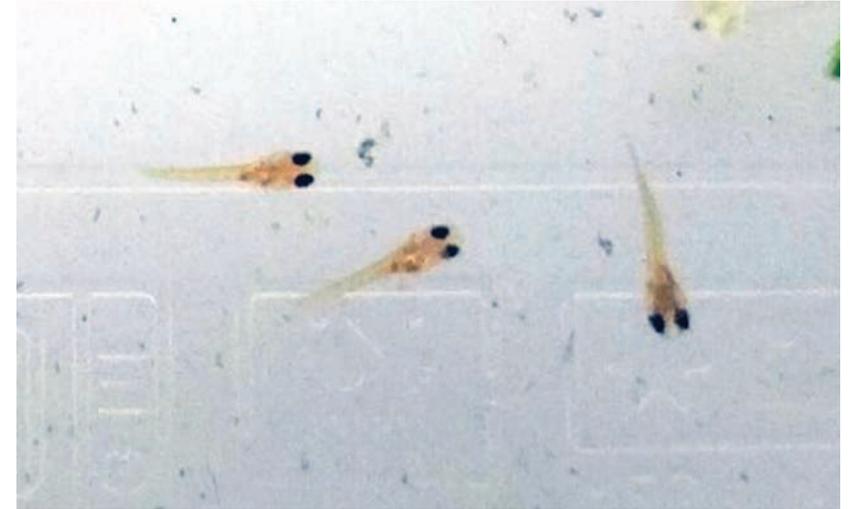


tenido lugar alguna puesta, que es a ciclos, extrayéndolas del acuario y escurriendo con suavidad, observaremos bajo la luz los huevos que quedan adheridos a las hebras de lana (gracias a una sustancia adhesiva en su superficie). Son como gotitas esféricas brillantes y transparentes de 1-1.5mm aproximadamente.

Los huevos son bastante resistentes, se pueden manipular con cuidado utilizando un pincel, palillo higiénico o cogiéndolos con los dedos extremando la higiene. Si los transferimos fuera del acuario podremos controlar la maduración de los mismos. Un pequeño recipiente con una base bien humedecida que puede ser gasa, fibra vegetal (turba, fibra de coco), disco de algodón...servirá para depositar los huevos recolectados y observar si están fecundados, apreciándose los embriones en pocos días. Es frecuente el uso de placas de Petri, que al ser transparentes nos permite la inspección visual de los huevos sin tener que abrir el recipiente, evitando exceso de evaporación y posible contaminación por esporas de hongos.

Los huevos que no son fecundados o que resultaran inviables, se vuelven de color blanquecino y opacos, se pueden deshacer al tocarlos y en ocasiones se cubren externamente de hifas de hongos; hay que

Anhvosemion australe



Alevines/huevo A.australe'gold' (2días). © J. A. Silvo Viforcós

retirarlos para evitar posible propagación a los huevos sanos. Colocando unos trocitos de hoja de *Terminalia* bajo el soporte húmedo, controlamos en cierta medida las contaminaciones. La incubación tiene una duración variable en función principalmente de la temperatura del agua o del recipiente que contiene los huevos fuera del acuario, aproximadamente de 15 a 20 días entre 20-24°C. Pueden guardarse los recipientes con los huevos en una caja y llevarla a zonas con temperatura estable de nuestras casas. También hay criadores que utilizan incubadoras, que mantienen los parámetros adecuados a cada especie, teniendo un mayor control sobre el proceso.

Cuando vemos en los huevos las manchas que se corresponden con los esbozos de los ojos del alevín, verificamos que el huevo ha sido fecundado y sigue su desarrollo correctamente. En este momento ya se pueden reintroducir en un pequeño recipiente con agua del acuario de puesta, hebras de musgo o alguna otra planta y fragmentos de terminalia. Tras la eclosión, se aconseja introducir pequeños planorbis que consumirán restos no ingeridos de alimento que son fuente de infusorios a través de sus excreciones (***)

También se puede dejar la mopa con los peces adultos, sería el mé-



Anhvosemion australe

Huevos embrionados de A. australe ©Neil Martin.



todo "natural", donde los alevines van naciendo progresivamente, aunque pueden ser depredados por los padres o por otros alevines más grandes de puestas anteriores. Un acuario bien plantado mejoraría la supervivencia de los mismos. Otro método podría ser transferir los la mopa a otro acuario con agua de las mismas características, o bien, retirar a los progenitores.

El tamaño de A.australe al nacimiento, permite el uso de nauplios de artemia salina

recién eclosionada, que irán capturando a medida que se van consumiendo las reservas vitelinas en las primeras horas. Cambios de agua frecuentes y la adaptación a distintos alimentos, harán que los alevines crezcan rápidamente, demandando cada vez más espacio por lo que iremos colocándolos en cubetas mayores.

CONCLUSIONES

Es una experiencia muy gratificante mantener esta bonita especie, de cuidados sencillos y notable belleza. Todos los estadios del ciclo, desde el mantenimiento de una pareja hasta la cría y crecimiento de las sucesivas generaciones requiere un grado de implicación y de interacción con los peces que hace que esta vertiente de la acuariofilia resulte apasionante. Dedicación, tiempo y espacio puede que sean la clave del éxito en el entorno killifílo.

Las experiencias de los más estudiosos, y sus consejos han sido fundamentales para entender algo sobre estos peces. Pienso que sin su apoyo, no hubiese podido disfrutar de la crianza de estos peces. En España, contamos con la Sociedad Española de Killis (SEK), integrada por aficionados expertos y nobles (en este último grupo me inclu-

yo) que promueve el conocimiento y protección de estos peces y donde publicaciones, censo de especies, foro, convenciones, actividades...pueden disfrutarse entre amigos y cualquier persona interesada en killis podrá sentirse como en familia.

Se me hace imprescindible el agradecimiento a D. Francisco García Lora, a quién recientemente hemos despedido, por todos sus consejos, compañerismo y maestría, que junto a muchos otros compañeros entusiastas, han contribuido a que el conocimiento de los killis esté al alcance de todos.

FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA

(*) Killifish of Western Africa.html (compiled by Tim Addis, American Killifish Association).

(**) "Manual de Iniciación a los Killis" edición 2005 (basado en la traducción del libro "Killis: mantenimiento, reproducción y crianza" editado por el Killi Club de France. Traducción, fotografías, dibujos, correcciones y edición por distintos socios de la SEK).

(***) Fichas de cría (archivos de la SEK, www.sekweb.org).



José Ángel Silvo Viforcós

José Ángel Silvo Viforcós, Licenciado en Veterinaria y Especialista Universitario en Acuicultura. Ejerciendo como veterinario.

Aficionado a la acuariofilia de agua dulce hace varios años, acuarios comunitarios de pequeño volumen (60-100l)

Acuarios específicos de especies comerciales

Socio reciente de la Asociación Española de Acuariofilia y de la Sociedad Española de Killis

Interés actual centrado en Killis.



El filtro electrolítico

EN LA MESA DE DISECCIÓN

Juan I. Artieda G-Granda ■

En la reunión mensual de la Asociación Española de Acuariofilia del mes de marzo 2017, Adrián Rueda nos habló de la filtración, tanto en acuarios marinos como de agua dulce.

En este contexto fue inevitable que salieran a relucir los filtros Electrolíticos y se estableciese una discusión sobre sus principios, su utilidad, si eran suficientes por si solos o era mejor que se compartiera su funcionamiento con otras modalidades de filtración que lo complementarían.

Recordé que yo tenía uno de estos filtros. Curiosamente me había tocado en una rifa realizada en una de las sesiones mensuales, donde se sorteaban una serie de materiales donados por un veterano socio, y que había usado en algunas ocasiones como complemento de un filtro exterior y más con la finalidad de mover el agua que otra cosa.

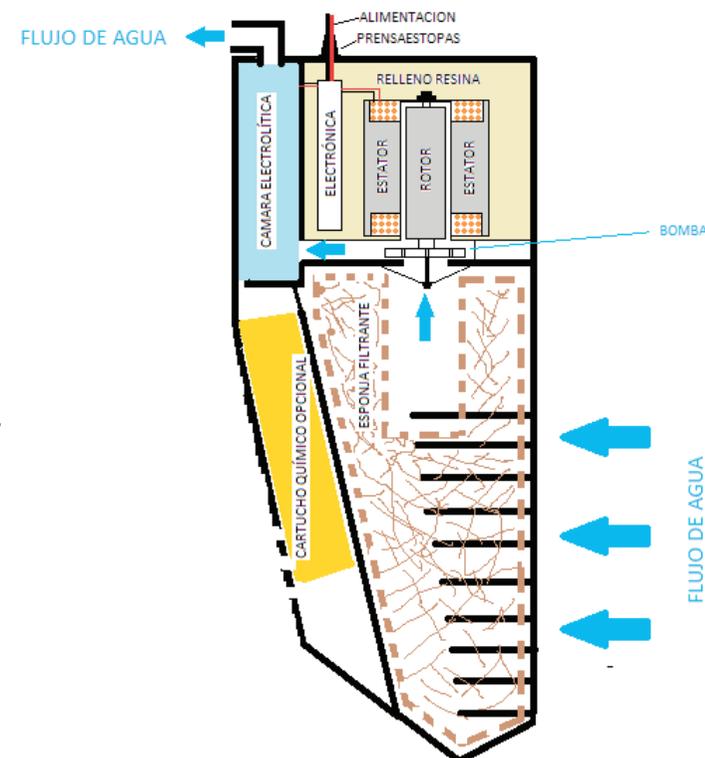
Recordé también que en las operaciones de limpieza no había visto los electrodos que anuncia el fabricante y que son el principio del funcionamiento del filtro. Así que volví a casa con la firme disposición de desmontar el filtro y proceder a su análisis.

Diré, para poner en contexto el análisis, que el filtro que poseo es un HYDRA 30 antiguo, que según su placa de características está fabricado en PRC, que debo reconocer no sé qué país es.

Tiene un consumo eléctrico de 13w, un altura máxima de bombeo recomendada de 1m y a esta altura suministra un caudal de 550l/h, que es bastante para el tamaño del filtro, si lo comparamos con otros filtros interiores del mismo tamaño.

Cuando se desarma lo primero que te das cuenta es que la bomba es potente, robusta y de calidad, en mi humilde opinión, sobre dimensionada para el tamaño del filtro, comparado con filtros convencionales de similar tamaño, pero este filtro no basa su funcionamiento en principios biológico-mecánicos y por lo tanto el espacio para la carga filtrante es escasa y, adivino a pensar, que solo tiene la finalidad de evitar que entren suciedades en la celda de electrolisis y en la bomba.

El filtro tiene dos pequeñas cámaras para



Esquema filtro.

cargas de tipo químico, como puede ser un cartucho con carbón activo. Estas cargas deben de ser adquiridas al fabricante, pues son cartuchos con formas concretas para que rellenen el espacio reservados para ellas.

En el esquema adjunto se representan estas cámaras en color azul (cámara electrolítica) y amarillo (cámara para cartucho químico)

El filtro electrolítico

EN LA MESA DE DISECCIÓN

La cámara amarilla no se encuentra en el flujo principal de circulación del agua, por lo que su grado de eficacia es mínimo, confiando a la difusión química la circulación de los fluidos tratados o, en todo caso, a un pequeñísimo flujo de agua que pueda fiarse a las fugas por las distintas juntas de las cámaras del filtro.

La cámara azul, que he denominado electrolítica, ocupa el espacio entre electrodos y puede estar reservada a la introducción de un compuesto, que según dice el fabricante: *tiene efectos catalizadores y que a pesar de su aspecto, tan similar al carbón activo, no lo es o si lo es tiene características diferenciales, ya que el del fabricante tiene una conductividad eléctrica que no tiene el carbón normal (a decir del fabricante, pues los carbones grafitosos son buenos conductores y siempre se pueden fabricar pellets con carbón activo y grafitos).*

Esta cámara se encuentra, directamente, en el flujo principal del agua de circulación, ya que todo el flujo de la bomba atraviesa esta cámara, en cuyos laterales se encuentran dos electrodos rectangulares, constituidos por sendas chapas metálicas, que según dice el fabricante son de titanio. Yo no he podido comprobar este término, pues requeriría de análisis químicos que no poseo.

Estas chapas metálicas, que actúan como electrodos, están conectadas a una fuente de corriente continua de unos 13 voltios y con una limitación de intensidad máxima de corriente de unos 138mA, según he medido mediante el correspondiente polímetro.

Estas características significan que el filtro dispone de un circuito electrónico que reduce el voltaje de entrada desde los 220v a los 13v y además rectifica la corriente alterna, convirtiéndola en continua. Este circuito supongo, como es lógico, que está embebido en la resina que rellena la cámara donde se aloja el estator del motor

El filtro se suministra con una esponja, conformada para rellenar la extraña forma inferior del filtro, por lo que si en lo sucesivo queremos sustituir esa esponja deberemos recurrir a la del fabricante, o realizar un verdadero trabajo de escultor para conformar una en bruto.

En cualquier caso la esponja es de pequeño tamaño para un caudal de 550l/h. y, aunque pueda albergar una colonia bacteriana, su principal función es realmente mecánica, evitar que las partículas accedan a la bomba y a la cámara de electrólisis.

Quiere todo esto decir que el fabricante basa todo el poder depurativo de su filtro a las cualidades de la electricidad, aunque sea en pequeñas dosis.

Pues bien, vamos a intentar analizar la capacidad depurativa de la corriente eléctrica en este filtro.

Lo primero es recordar algunos conceptos y conocimientos sobre química.

El agua pura es un electrolito débil que se disocia en muy baja proporción en dos iones: el ion **HIDRONIO** o **HIDROGENO** que tiene la siguiente fórmula H_3O^+ , o su representación más conocida de H^+ . El otro ion es el **HIDRÓXIDO** o **HIDROXILO** con la siguiente fórmula OH^- .

Esta ionización del agua se representa en forma de ecuación química:



Camara electrolitica con paquete para catalizador. © J.I. Artieda

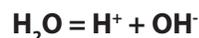


El filtro electrolítico

EN LA MESA DE DISECCIÓN



ó



Ambos iones son muy familiares para los acuariófilos, pues sus diferentes concentraciones en el agua (en concreto el logaritmo de las concentraciones cambiado de signo) son lo que constituye el conocido pH, que es objeto de un cuidadoso seguimiento por nuestra parte.

Al producto de la concentración, en moles/litro, de los dos iones es una constante que se denomina **Producto Iónico del Agua** que tiene un valor de 0,00000000000001, o lo que es lo mismo 1×10^{-14} . En un agua pura los dos iones estarían en equilibrio y en la misma cantidad, es decir 10^{-7} cada uno.

Los procesos químicos producidos durante la filtración son reacciones de oxidación-reducción, es decir procesos REDOX, que se producen de manera espontánea, o catalizada por la actividad biológica, bacteriana. Estos procesos se centran, principalmente, en el ámbito del ciclo del nitrógeno, oxidando los compuestos nitrogenados, consecuencia del metabolismo de las especies conservadas en nuestros tanques, llevándolas hasta sus formas químicas más inocuas para la vida animal y vegetal, que suelen ser los nitratos, aunque en los acuarios marinos estos también han de ser tenidos a raya.

Cuando los procesos redox no se producen espontáneamente, se pueden forzar mediante la aplicación de una energía externa como la eléctrica. El proceso así realizado se denomina ELECTROLISIS. También se pueden conseguir procesos de este tipo mediante energía lumínica y algún catalizador como el óxido de titanio

Si introducimos dos electrodos en un recipiente con agua y los conectamos a una fuente de corriente continua, de una tensión (volts) suficiente, se produce una **ELECTROLISIS** del agua.



Aunque desde siempre se ha considerado que la electricidad viaja desde el polo positivo (+) al polo negativo (-), la realidad es que los electrones viajan desde el polo negativo al positivo. Esto es lo que pasa en la electrolisis. Los electrones salen del cátodo y se recombinan con los cationes (iones cargados positivamente) más disponibles, produciéndose una reacción de **reducción**, con lo cual su carga pasa a ser neutra.

En el ánodo (polo positivo) pasa justo lo contrario. Los iones negativos, es decir los aniones, ceden al ánodo un electrón, produciéndose una reacción de oxidación, y, como en el caso anterior, el ion pierde su carga perdiendo su naturaleza de ion para pasar a ser un elemento, o molécula, neutra.

Dependiendo de la naturaleza, sólida, líquida o gaseosa, del compuesto resultante, así este se precipitará (o se depositará en el cátodo), o seguirá en el líquido, o se desprenderá en forma de burbujitas.



El filtro electrolítico

EN LA MESA DE DISECCIÓN

España filtrante. © J. A. Silvo Viforcós



Como hemos visto, a los efectos prácticos, un electrón sale del cátodo y un electrón llega al ánodo. Esto supone que en realidad circula una corriente eléctrica, cuya intensidad (Amperios) es función del número de iones que pierden y ganan un electrón.

En consecuencia a pocos amperios pocos iones se oxidan-reducen y a muchos amperios muchos iones se oxidan-reducen. La mayor o menor intensidad que se establece en la electrolisis está limitada, o bien por el número de iones que existan en disolución que puedan ser oxidados y reducidos o porque la intensidad está limitada externamente por el circuito eléctrico.

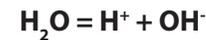
En el caso del filtro en la mesa de disección, dice el fabricante, que la intensidad de la corriente está limitada a unos pocos miliamperios, del orden de 5. He medido mediante un polímetro la máxima intensidad que podría dar el circuito eléctrico del filtro sino hubiera resistencia y la cifra estaba en uno 138 miliamperios.

Cuando se hace la electrolisis del agua pura, la poca disponibilidad de iones libres, consecuencia de la baja ionización del agua pura,

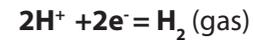
hará que haya muy pocos iones disponibles y por lo tanto la circulación de la corriente sea mínima. Para mejorarla es necesario incrementar el número de iones libres, lo que se puede conseguir acidulando el agua ligeramente.

Si procedemos de esta manera y montamos una pequeña instalación como la que se representa esquemáticamente en la imagen, después de añadir unas gotas de un ácido, la corriente circulará a través de la disolución produciéndose las siguientes reacciones:

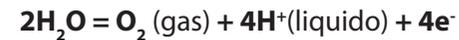
El agua se ioniza moderadamente:



En el cátodo:



En el ánodo:



Si además del agua pura tenemos otros iones de distintas sales disueltas, la cosa se complica. Así, en un agua de mar, si se hace una electrolisis, la sal común (NaCl) también se disocia y el Cl^- se va hacia el ánodo, produciéndose cloro Cl_2 , que es un gas. Mientras que el Na^+ se dirige hacia el cátodo donde se depositaría como elemento pero, dada su alta reactividad en agua, pasará a formar sosa Na(OH). Es uno de los métodos de producirla.

Hacer una electrolisis de una solución saturada de sal es un método de producir el Cloro Gas. También, hoy en día, la electrolisis de las aguas, ligerísimamente saladas, de las piscinas se ha convertido en una forma de desinfección del agua de estas que cada día tiene más adeptos.

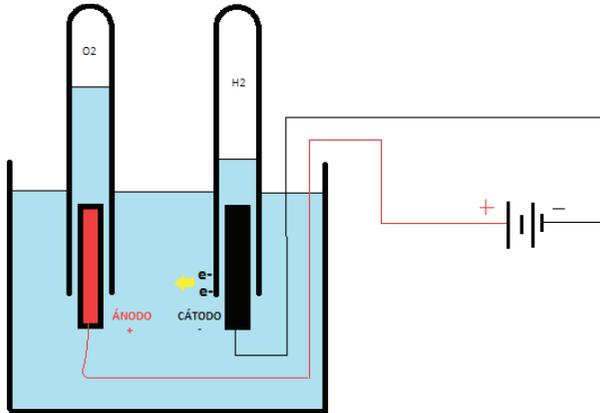
La aplicación de un filtro electrolítico sobre agua de mar, indudablemente, producirá (con la intensidad de corriente utilizada) pequeñas cantidades de cloro y dará lugar a una desinfección de las aguas y colaborará en la oxidación de la materia orgánica. Sin embargo



El filtro electrolítico

EN LA MESA DE DISECCIÓN

Esquema de una electrolisis del agua. © J. A. Silvo Viforcos

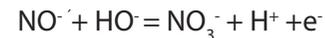


todos los acuariófilos sabemos de los peligros del cloro en nuestros acuarios si esto se desmandase, como consecuencia de alguna avería en los circuitos eléctricos y electrónicos.

Ahora, lo que tendríamos que ana-

lizar es si el amonio, amoniaco, y nitritos se convierte en nitratos

Tanto el Nitrógeno del amoniaco, como el NO_2^- son aniones, es decir son iones con carga negativa, por lo que serán atraídos hacia el ánodo, donde cederán electrones, al igual que los iones hidroxilos, recombinándose con estos y dando lugar a unos nuevos iones. Reacciones más o menos de este tipo:



Cabría la posibilidad que los iones Nitrógeno cedan electrones y se recombinen con otro ion nitrógeno para dar lugar a una molécula de N_2 que se desprendería como gas.

Parece que, como anuncia el propio fabricante, está reacción se da en pequeña proporción, por lo que fía el cometido de eliminar los nitratos al cambio frecuente de agua

Sin embargo, en el agua de mar el número de iones presentes hacen muy complejo conocer con claridad el comportamiento de los mismos ante una electrolisis.

En resumen, los filtros electrolíticos se apoyan en principios científicos que avalan pueda contribuir positivamente a la oxidación del nitrógeno hasta formas más inocuas para la vida animal en el acuario.

Sin embargo no sé si, con la corriente del filtro, se pueden oxidar iones en suficiente cantidad para que realmente sea efectivo.

Las intensidades de corriente que, dice el fabricante, circulan a través del agua en la cámara son pequeñas, habla de 5mA. Es decir 0,005 amperios.

Mediante un amperímetro he medido una corriente de 138mA, en un circuito sin resistencia interna.

Ya que las conductividades son inversas a la resistencia y sabemos que un agua de mar tiene una conductividad entre 50.000 y $60.000\mu\text{S}$ (unos $20\Omega/\text{cm}$.) y un agua dulce blanda puede estar entre 50 y $100\mu\text{S}$ ($13\text{k}\Omega/\text{cm}$.), es obvio que las intensidades de corriente que circulen, para un mismo voltaje, entre los electrodos serán muy superiores en el agua salada en relación a la que circulen en agua dulce.

Empíricamente he medido en mi acuario marino, entre los electrodos que incorpora el filtro, una resistencia de 350Ω y en el de agua dulce de unos 1200Ω , que para un voltaje de 13 voltios nos darían unas intensidades de 43 mA y de 11mA. Que son del orden de magnitud de las anunciadas por el fabricante.

La electrolisis se regula de acuerdo con las **leyes de Faraday** y podemos calcular los efectos de esta y la cantidad de iones que se producirán. Para ello aplicamos la siguiente fórmula:

Donde:

m es la masa de la sustancia producida en el electrodo (en gramos).

I es la intensidad de la corriente (en Amperios).

t es el tiempo transcurrido (en segundos).

n es el número de valencia de la sustancia como ion en la solución.



El filtro electrolítico

EN LA MESA DE DISECCIÓN

M es la masa molar de la sustancia (en gramos/mol)

Si aplicamos esto, por ejemplo al nitrito NO_2^- , donde su valencia es 1 y su M es 46gr/mol, para un t de una hora y una intensidad de corriente de 10 mA. Tendremos que $m = 0,017\text{gr/hora}$, es decir podría convertir en nitrato, si toda la corriente fuera empleada única y exclusivamente a este ion, 17mgr cada hora. Para saber que disminución de concentración se produciría tendríamos que tener en cuenta el volumen de agua del acuario + sumps o filtros. Si este fuera de 200 litros la disminución en la concentración sería de mgr/litro y hora. Es una cifra muy pequeña, pero dado que nuestro sistema es pequeño y el filtro está funcionando en continuo, es cuestión de tiempo que se vayan reduciendo los nitritos, siempre que en el ecosistema no se generen más, por unidad de tiempo, que los que se eliminan.

En consecuencia, salvo error en mis estimaciones, se puede decir que los principios en los que se basan este tipo de filtros son válidos y contribuyen a la oxidación de los compuestos del ciclo del nitrógeno, en cantidades pequeñas, pero suficientes para, con el trascurso del tiempo, terminar depurando las aguas de un acuario.

Sin embargo el sistema reviste ciertos riesgos, pues la gran variedad de iones, principalmente en los acuarios marinos, hace difícil conocer la naturaleza de los compuestos formados. Ya hemos dicho en alguna parte de este artículo que se puede producir cloro libre, si bien en pequeñas cantidades por lo que habrá que vigilar los contenidos de estos elementos.

Por otra parte, el hecho de que exista una conexión eléctrica al agua del acuario, aunque esta sea a través de una circuitería electrónica, puede dar lugar, ante un fallo de esta electrónica, a que se pueda someter el agua del acuario a las tensiones de la red eléctrica con el consiguiente peligro para personas y animales. Me ha sido imposible comprobar la naturaleza de la circuitería eléctrica y electrónica pues, como es habitual en este tipo de sistemas, se encuentra embebida en una resina, en consecuencia desconozco si el sistema tiene

incluido algún sistema que prevenga contra este tipo de accidentes.

En mi opinión estos filtros pueden tener un gran campo de acción en aquellos casos donde los acuarios tienen una función de reproducción, cuarentena, etc. siendo entornos asépticos donde no hay decoración ni grandes filtros biológicos pues estos pueden ser refugio de cepas bacterianas patógenas indeseadas.

En cualquier caso, es un campo que no hay que olvidar, pues seguro que se irán perfeccionando con el tiempo, haciéndose más seguros y eficientes y conociendo mejor su comportamiento en distintos entornos: marino, dulce, para cíclidos africanos, etc. Es más, lo nuevos filtros electrolíticos es muy probable que hayan evolucionado y perfeccionado ya con relación al que he analizado que tiene ya algunos años.



Juan I. Artieda G-Granda

Ingeniero Superior de Minas y Graduado PDA Dirección de Empresas por el IESE.

Ha sido Vicepresidente de la Asociación Española para la Calidad y Director del Proyecto hidrometalúrgico "Quercus".

En la actualidad es Director Financiero y de Participadas de ENUSA Industrias Avanzadas, S.A. S.M.E.. Vicedecano del Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas y Presidente de la Asociación Nacional de Ingenieros de Minas. Está relacionado con varias empresas del Sector Medioambiental.

Aficionado a la Acuariofilia desde el año 1964, fecha en la que se asoció, con 10 años, por primera vez a la Asociación Española de Acuariófilos con el número de asociado 220

Autor de algunos artículos sobre Acuariofilia de agua dulce y sobre todo acuariófilo de base de gran experiencia en esta disciplina.

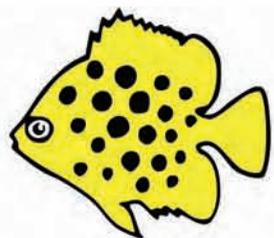
Desde hace dos años comparte la tenencia de acuarios de agua dulce con la acuariofilia marina

Vocal de la Junta directiva de la AEA





Tómate una con nosotros
ven a las reuniones



Asociación Española de Acuaristas

Scartella cristata

UNA ESPECIE REALMENTE COSMOPOLITA

Texto y fotografías: José María Cid Ruiz

Los blenios, son en general especies sedentarias, de hábitos y existencia básicamente bentónicos. En buena parte debido, a que un gran número de especies comprendidas en la familia Blennidae, han evolucionado anatómicamente, hacia una atrofia cuando no carencia total de vejiga natatoria. Pero lo cierto es, que nada de lo dicho anteriormente, le ha impedido a la especie que nos ocupa: *Scartella cristata* (“blenio peineta”, “molly miller blenny”), distribuirse ampliamente por medio planeta.

EN LA NATURALEZA. BIOLOGÍA.

Su presencia abarca ambas orillas del océano Atlántico, tanto en zonas subtropicales como ecuatoriales, en el atlántico occidental: Carolinas, Bermudas, Florida, todo el Golfo de México, Costa Rica, Nicaragua, Venezuela hasta el norte de Brasil. En la orilla oriental desde Mauritania hasta Namibia, incluyendo las I. Canarias. Presente igualmente en el mar Mediterráneo (España, Francia, Italia, Grecia) y en el Mar Negro (I. Smithsonian; Fishbase.org). Adicionalmente la especie tiene puntos de registro en el Pacífico norte: Japón y Taiwán, pero ambos registros están pendientes de re-confirmación (Iucnredlist.org).

Scartella cristata (Linnaeus, 1758), es considerada en la actualidad como un “complejo de especies” (“species complex”) y se encuentra en revisión taxonómica (Cat. of Fishes, California Univ.), no descartándose que fruto de la misma, determinadas poblaciones puedan finalmente considerarse una especie aparte.



Scartella cristata, una especie cosmopolita que cautiva por su personalidad conductual. © José María Cid Ruiz



Scartella cristata

UNA ESPECIE REALMENTE COSMOPOLITA

Este singular blenio, es una especie epibentónica, que parece adaptarse por igual a litorales con sustratos rocosos en zonas templadas, como a los arrecifes coralinos de las áreas tropicales. La especie, presenta una distribución batimétrica de 0 a 10m (ocasionalmente localizada a profundidades de hasta 20m). Habitualmente, se la localiza entre las algas del roquedo u ocupando pequeños orificios

Scartella cristata en biotopo mediterráneo. © J. M. Cid Ruiz



horadados previamente por moluscos. También presente en las charcas inter-mareales, sobre todo los ejemplares jóvenes. De dieta omnívora, con predominancia herbívora en la edad adulta y más orientada a la captura de pequeños crustáceos y demás invertebrados bentónicos en la fase juvenil.

La especie presenta una talla media de 10 cm, aunque los ejemplares macho más desarrollados pueden alcanzar los 12 cm. Las imágenes permitirán al lector hacerse una idea de la coloración y detalles morfológicos de esta especie (y de paso ahorrarse la lectura de una tediosa descripción pormenorizada). Solo reseñar que, como otras muchas especies de blenios carece de escamas (sustituidas por una gruesa capa de mucus), dispone de poderosos dientes caninos

en la mandíbula inferior y finalmente indicar que un doble penacho de apéndices nucales son su rasgo más distintivo. Su coloración más típica, pardo-verdosa, con dibujo difuso en los flancos, le ayuda a camuflarse entre las matas de algas del roquedo. Además, ciertas capacidades miméticas, le permiten ajustar esa coloración básica a las tonalidades cromáticas que dominen el medio circundante.



Scartella cristata en biotopo coralino. Cuba. © J. M. Cid Ruiz

ACLIMATACIÓN AL ACUARIO

Durante muchas décadas, esta especie fue poco conocida por la comunidad acuariófila. A duras penas, mantenida en unos pocos acuarios mediterráneos públicos y aún menos, en acuarios mediterráneos de acuaristas. Sin embargo, el auge de los acuarios de arrecife unido a su conducta alimentaria herbívora, ha hecho que cada vez con más frecuencia se encuentre a este blenio, formando parte de las especies elegidas para un acuario arrecifal. No por su "belleza", pero sí por su utilidad en el control de algas tapizantes y de alguna otra plaga de invertebrados bentónicos, en particular de *Aiptasia spp.* (existen incluso registros de observaciones de consumo de "biofilm" sobre sustrato dominado por cianobacterias). Por lo demás, su gama



Scartella cristata

UNA ESPECIE REALMENTE COSMOPOLITA

de comportamientos, como ocurre con la mayoría de los blenios, acaba cautivando al acuariofilo que sea buen observador.

Centrándonos en sus condiciones óptimas de mantenimiento en cautividad, es tal la cantidad de biotopos que habita en la naturaleza, que el espectro de acuarios donde puede mantenerse con calidad de vida alta es muy amplio: desde un acuario templado mediterráneo, con temperaturas en invierno de 18-20°C, salinidades de S:38 g/l y moderadas concentraciones de Ca⁺⁺ y Mg⁺⁺ hasta acuarios de arrecife a 27-28°C, salinidades de S: 33-34 g/l y muy altas concentraciones de Ca⁺⁺ (400 mg/l) y Mg⁺⁺ (1350 mg/l).

Desde el punto de vista de la dieta a suministrar, *S. cristata*, es una especie omnívora y en ningún caso debe acotarse su alimentación a la de una especie estrictamente herbívora. La calidad y variedad de la dieta, es fundamental si se quieren observar desoves que produzcan puestas fértiles. Micro-crustáceos (anfípodos, krill), anélidos, papillas frescas de carne de pescado, crustáceos y calamar, con abundante aporte de verduras y algas, son una buena base alimenticia. Completándola con alimento vivo como *Artemia*



Un macho corteja a una hembra induciéndola a entrar a desovar al refugio. © J. M. Cid Ruiz

salina adulta previamente enriquecida y *Tubifex sp.* (este último, solo para desencadenar desoves). Siendo una especie diurna a todos los efectos, tres tomas de alimento distribuidas a lo largo del día serán suficientes.

Un mantenimiento orientado a la reproducción de esta especie, nos conduce a la utilización de un acuario específico de unos 200 l donde albergar un harem formado por un macho y 4-5 hembras. Ideal-



Scartella cristata

UNA ESPECIE REALMENTE COSMOPOLITA

mente, no debe ser un acuario muy alto, pero sí dotado de una gran superficie donde replicar un "litoral rocoso". Tengamos presente que debe albergar el territorio del macho y los sub-territorios de las hembras, las cuales establecen entre ellas, interrelaciones jerarquizadas de dominancia. Tan importante como el espacio, resulta la disponibilidad de un gran número de refugios adecuados para esta especie.

Personalmente he obtenido buenos resultados utilizando de "roca base" una maceta invertida a la que previamente se le han practicado dos o tres perforaciones donde se insertan un número igual de cilindros de plástico transparente (las jeringuillas de plástico de 50 ml son óptimas para este uso). En cuanto al entorno, si bien hay una tendencia en acuicultura de peces marinos ornamentales hacia los "acuarios desnudos" a fines reproductivos. Mi experiencia me dice que nada inhibe más el proceso reproductivo que el estrés, el cual a su vez es eficazmente reducido por el "enriquecimiento ambiental" del acuario. Por ello aconsejo, para esta especie, incorporar al acuario de cría, macroalgas (*Caulerpa spp.*, *Codium spp.*) e incluso algunos invertebrados filtradores. La iluminación del acuario debe ser de intensidad media.

REPRODUCCIÓN EN CAUTIVIDAD

Scartella cristata es un desovador de sustrato. Las puestas son efectuadas en el interior de los orificios angostos que constituyen el epicentro del territorio de los machos, alrededor de los cuales merodean las hembras grávidas. En el medio natural, se observa frecuentemente, a un mismo macho cuidando varias puestas en diferente grado de desarrollo, presumiblemente de diversas hembras. A lo largo del año, la especie alterna periodos reproductivos con periodos de reposo. En mis acuarios, en biotopo mediterráneo, el periodo reproductivo más importante se sucede desde Abril a Julio, con picos de fertilidad entre Mayo y Junio.

La diferenciación sexual es factible en ejemplares adultos. Los machos suelen ser algo más grandes y esbeltos que las hembras. La col-

oración general es más intensa y oscura en los machos, que además muestran un mayor desarrollo y colorido en la "cresta" de apéndices nucleales, característica de la especie. Las hembras muestran una coloración de base más clara. El autor quiere advertir, que estas consideraciones son ciertas para las poblaciones mediterráneas, pero pueden diferir en un cierto grado, en ejemplares importados de biotopos tropicales.

Cuando los ejemplares entran en fase reproductiva, las diferencias son aún más acusadas: Los machos en celo, presentan la cabeza oscurecida, casi negra con el istmo en vivos tonos rojizos (esto último no en todos los machos). Los machos sexualmente maduros, presentan sobre los primeros radios duros de la aleta anal dos glándulas de aspecto bulboso, no presentes en las hembras. Las hembras presentan el orificio urogenital semi-cubierto por una capa carnosa, mientras que en los machos termina en una papila.



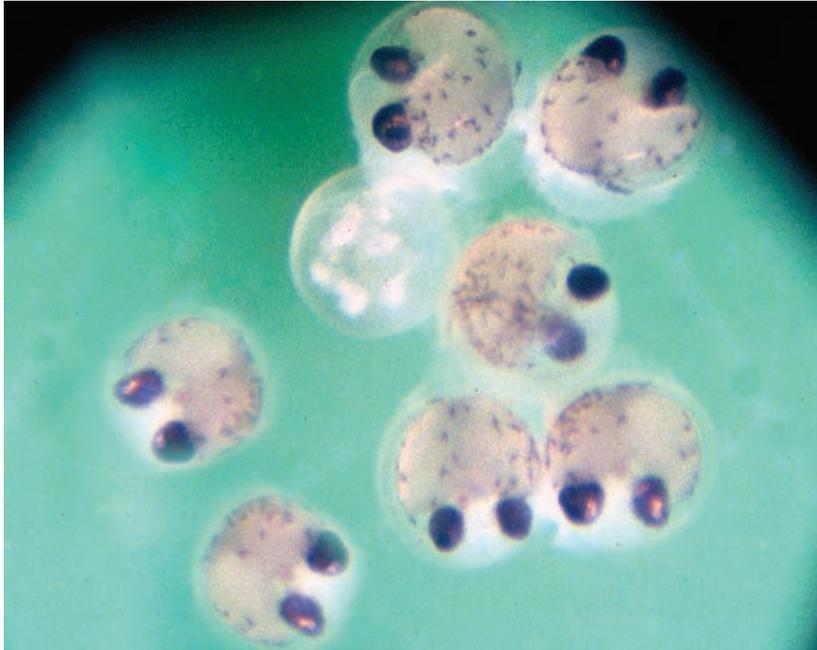
Scartella cristata, detalle puesta reciente en interior del refugio del macho. © J. M. Cid Ruiz



Scartella cristata

UNA ESPECIE REALMENTE COSMOPOLITA

Scartella cristata, embriones en avanzado estado de desarrollo. © J. M. Cid Ruiz



Un macho maduro, que disponga de uno o dos buenos refugios, con un bajo nivel de estrés, pronto comenzará a efectuar las pautas de cortejo, consistentes en nataciones peculiares, para atraer a las hembras. Durante este período, cada vez que una hembra grávida se aproxima al refugio de un macho en celo, éste la corteja asomándose casi completamente fuera del orificio, al tiempo que eleva la cabeza proyectando hacia el exterior el área de la garganta y manteniendo totalmente desplegada la aleta dorsal. Si la hembra rechaza la "invitación" y no se decide a entrar a depositar los huevos, el macho, con frecuencia, sale definitivamente del orificio y la persigue, llegando en ocasiones a proferirle algún mordisco. La secuencia del desove no es fácil de observar, dado que *S. cristata* los efectúa casi de forma invariable al amanecer. El proceso, es similar al observado en otras especies de blenios (p.e. *Salaria pavo*, *Lipophrys canevae*). La

hembra se decide a entrar en el refugio, con el macho en sus proximidades, y comienza a depositar hileras de huevos que son fecundados por el macho cuando ella sale del refugio y también puede fecundarlos según los va desovando la hembra, al introducirse a continuación de ella (intuyo que una u otra modalidad depende en parte de la topología del refugio).

No es infrecuente encontrar en el refugio del macho dos puestas en distinto estado de desarrollo embrionario, pertenecientes a más de una hembra de la colonia. Durante el periodo que dura el desarrollo embrionario, el macho se vincula aún más al refugio, el cual no abandona, ni tan siquiera durante el suministro de alimento. Periódicamente oxigena la puesta con movimientos ondulatorios de su cuerpo y de su aleta caudal. Probablemente también, el macho aplica a la freza por rozamiento, parte de su mucus epidérmico, con su correspondiente potencial germicida.

En general, cada hembra deposita un número de huevos por desove que oscila entre un mínimo de 100 y un máximo de 225. Los huevos se adhieren al sustrato por medio de unos filamentos que son adhesivos. Los huevos de *S. cristata*, tienen un diámetro de 1 mm. y presentan el aspecto de semiesferas transparentes con una inicial tonalidad púrpura. El desarrollo completo del embrión dentro del huevo se lleva a efecto entre 11 y 12 días en un rango de temperatura del agua de 18° a 21° C y entre 8 y 9 días si la temperatura oscila entre los 22° y los 25° C. Las primeras eclosiones normalmente comienzan con el crepúsculo y se generalizan durante las primeras horas de la noche.

DESARROLLO DE LARVAS Y ALEVINES

Las larvas miden 3 mm al nacer y son pelágicas (en la naturaleza forman parte del ictioplancton y es la fase, en que esta especie sedentaria puede desplazarse para ocupar nuevas áreas). Las larvas nacen con la boca ya abierta y un reducido saco vitelino que reabsorben en las primeras 8 horas, durante las cuales se mantienen cerca de la





Scartella cristata

UNA ESPECIE REALMENTE COSMOPOLITA

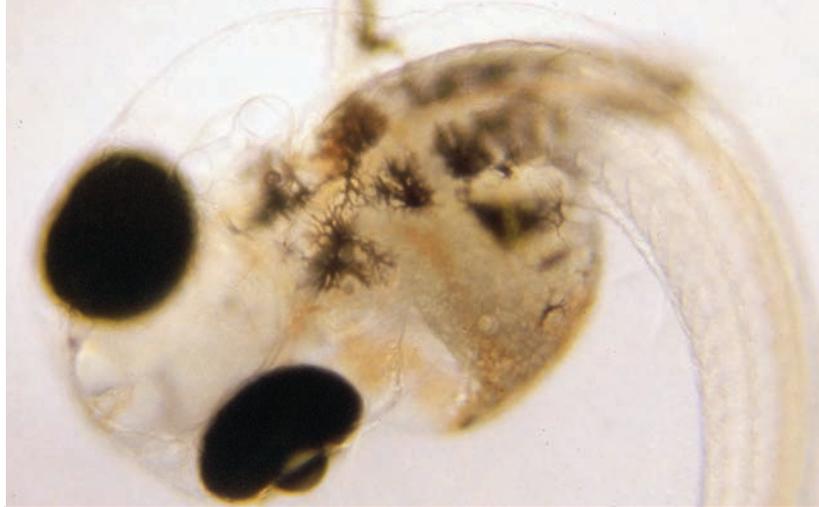
superficie o en aguas medias con una natación a "tirones", no siendo infrecuente que desciendan por cortos periodos al fondo, a descansar. Una vez que las larvas han reabsorbido el saco vitelino, se posi-

cionan definitiva mente en aguas medias, con preferencia por las zonas mejor iluminadas. Su natación en esta fase ya es muy vigorosa.

Scartella cristata, larva 10 dte. © J. M. Cid Ruiz



Scartella cristata, larva tras la eclosión. © J. M. Cid Ruiz



Scartella cristata, alevín con 30 dte al iniciar vida bentónica. © J. M. Cid Ruiz



Scartella cristata, larva en primeras 8 horas reabsorbiendo saco vitelino. © J. M. Cid Ruiz



Scartella cristata

UNA ESPECIE REALMENTE COSMOPOLITA

Las larvas, sufren una metamorfosis que dura unos 30 días: Al cumplirse la primera semana ya miden 5 mm y se les aprecia un mínimo crecimiento vertical del cuerpo. Con tres semanas y un tamaño de 7 mm, el crecimiento vertical es muy notable y la pigmentación apreciable a simple vista, alcanza a las aletas pectorales. Aproximadamente al mes de edad, inician la vida bentónica, vinculándose al sustrato. Para entonces, ya presentan fuerte pigmentación en cabeza y aletas pectorales y miden 1,5 cm de media. Con 45 días de vida se hacen ostensibles las pautas de comportamiento de búsqueda de refugios y se intensifica notablemente su agresividad intraespe-

cífica (es el momento para redistribuirlos en acuarios espaciosos y dotados de numerosos refugios, si no queremos perder buena parte de los ejemplares). A los tres meses presentan ya completa, la típica coloración de la especie y miden 2,1 cm. A la edad de once meses alcanzan los 4-5 cm. Algunos autores señalan que los ejemplares son maduros sexualmente hacia el 5º mes de edad (K. Wingerter, 2014). Las diferencias con los datos de mis propios desarrollos pueden deberse a las dietas y/o a los protocolos de suministro.

A continuación, se ofrece un breve resumen, de los diferentes proto-

NUMERO DE LARVAS ECLOSIONADAS	ALIMENTACION Fotoperiodo: 24 horas durante los primeros 30 días de metamorfosis	INDICE DE SUPERVIVENCIA AL FINAL FASE DE ALIMENTACION PLACTONICA (F 3)	INDICE DE SUPERVIVENCIA AL ALCANZAR LA FASE DE VIDA BENTONICA
100-110 eclosión nocturna	Fase 1: Eclosión-3 ^{er} día Longitud larva: 3..3,5 mm → ciliados (Euplores 60 .. 80 µm) larvas almeja (Tapes semidecusatus 100 µm) → Fitoplancton (Nannochloropsis gaditana 2 µm) Producto enriquecedor ALGAL ROTIFERO (Rico en ácidos grasos polinsaturados).	15% (sobre el número total de larvas eclosionadas)	5%
	Fase 2: 4.º día-8.º día Longitud larva: 3,5..4,5 mm → ciliados (Euplores 60..80 µm) rotíferos (Branchionus plicatilis 150..350 µm) → Fitoplancton (Nannochloropsis gaditana 2 µm) Producto enriquecedor ALGAL ROTIFERO (Rico en ácidos grasos polinsaturados).		
	Fase 3: 9.º día-14.º día Longitud larva: 4,5..6,5 mm → ciliados (Euplores 60..80 µm) rotíferos (Branchionus plicatilis 150..350 µm) nauplius copepodos → Fitoplancton (Nannochloropsis gaditana 2 µm) Producto enriquecedor ALGAL ROTIFERO (Rico en ácidos grasos polinsaturados).		
	Fase 4: 3.ª semana Longitud larva: 6,5..8 mm → ciliados (Euplores 60..80 µm) nauplius copepodos pequeños copepodos (400 µm) nauplius A. Salina (500 µm) → Fitoplancton (Nannochloropsis gaditana 2 µm) Producto enriquecedor ALGAL ROTIFERO (Rico en ácidos grasos polinsaturados).		
	Fase 5: 4.ª semana Longitud larva: 8..10 mm → pequeños copepodos (400 µm) nauplius A. Salina (500 µm) → Fitoplancton (Nannochloropsis gaditana 2 µm) Producto enriquecedor ALGAL ROTIFERO (Rico en ácidos grasos polinsaturados).		
	Fase 6: 5.ª semana Longitud larva: 10..13 mm → nauplius A. Salina (500 µm) copepodos adultos → Fitoplancton (Nannochloropsis gaditana 2 µm) Producto enriquecedor ALGAL ROTIFERO (Rico en ácidos grasos polinsaturados).		



Scartella cristata

UNA ESPECIE REALMENTE COSMOPOLITA

colos de alimentación que se han seguido para desarrollar hasta la madurez sexual las larvas de esta especie.

CONCLUSIONES

Scartella cristata, es una especie de fácil mantenimiento y de una flexibilidad asombrosa en cuanto a adaptabilidad a una amplia gama de acuarios marinos. "Vieja conocida" de los acuarios mediterráneos, ha sido re-descubierta por los acuariofilos que mantienen acuarios de arrecife, no por razones estéticas sino por su eficiencia en el control de plagas. Una vez en el acuario, y reconducida la plaga, la especie acaba fascinando al acuarista, por su "personalidad conductual".

Finalmente comentar, que el desarrollo de las larvas de esta especie marina hasta la fase adulta, en mi experiencia práctica, dista mucho de ser sencillo y multitud de factores pueden truncar fácilmente el proceso. Pero es posible.

Para más información o contactar con el autor: www.aquaticnotes.com // info@aquaticnotes.com

Bibliografía citada

Blénidos del Mediterráneo. José M^a Cid Ruiz (Ed. Anarpa, 1993)

Seasonal variation in feeding patterns and food niche overlap in the Mediterranean blennies *Scartella cristata*, *Parablennius pilicornis* and *Lipophrys trigloides*. Nieder, J. (Marine Ecology 18(3), 1997)

Reproduction in Reef Fishes. Thresher R. E. (T.F.H. Publications, 1984)

Diet and trophic plasticity of an herbivorous blenny *Scartella cristata* of subtropical rocky shores. Mendez, T. C (Journal of Fish Biology 75, 2009)

Catalog of Fishes. Eschmeyer (A. of Sciences, California U, revisions April 2014)

www.FishBase.org

www.iucnredlist.org

www.sustainableaquatics.com



José María Cid Ruiz

José María Cid Ruiz, lleva varias décadas dedicado a investigar en reproducción de especies de peces e invertebrados marinos y de agua dulce. Fruto de sus trabajos y experiencias, viene publicando artículos en diversas revistas especializadas, nacionales (*Argos*, *B.AEA*, *Especies*, *Rio Negro*, *Acuario Practico*, *Aquamar*, etc.) e internacionales (*Tropical Fish Hobbyist*, *Coral*, *FAMA* en USA, *Koralle* en Alemania, *Aquarama* en Francia, etc.) y dando conferencias en asociaciones acuariófilas y centros de exhibición públicos y privados. Ha sido o sigue siendo, miembro activo de diversas organizaciones dedicadas al acuarismo: Vicepresidente de la *Asociación Española de Acuaristas*, miembro de la *American Killifish Association*. Relacionado con sus actividades acuariófilas, José María practica el vídeo y la fotografía submarina, disponiendo de una amplia base gráfica de muchas especies en su medio natural.

Cursó estudios universitarios como Ingeniero T. Telecomunicaciones y ha desarrollado su actividad profesional en el sector TELCO, como directivo experto en análisis de procesos y sistemas de calidad.

Libros publicados por el autor: "*Blénidos del Mediterráneo*" (Anarpa, 1993). "*El Agua del Acuario*" (MJVT, 2016).

Para contactar con el autor o conocer más acerca de su trabajo: www.aquaticnotes.com // info@aquaticnotes.com



Alimentación de los corales

Adrián Rueda

A la hora de analizar cómo se alimentan los corales es importante entender que los corales son organismos mixtróficos, es decir emplean tanto un modo de alimentación autòtrofo a través de las Zooxantelas, como otro heterótrofo a través de la captura de diferentes organismos y sustancias presentes en el plancton y en la columna de agua.

Alimentación de los corales



Pterogyra sp. con *thoramboinensis*. ©Gabriel Lopez.

A la hora de analizar cómo se alimentan los corales es importante entender que los corales son organismos mixtróficos, es decir emplean tanto un modo de alimentación autótrofo a través de las Zooxantelas, como otro heterótrofo a través de la captura de diferentes organismos y sustancias presentes en el plancton y en la columna de agua.

Las Zooxantelas presentes en los tejidos de los corales son dinoflagelados fotosintéticos, su nombre ha ido cambiando en el tiempo, pero hoy en día se acepta el término *Symbiodinium*, y a la hora de catalogarlos se les divide en “pools” conocidos como Clados. Se encuentran en los tejidos de la gastrodermis del coral, a donde pueden llegar después de que el coral las haya introducido a través de su cavidad gastrovascular (se cree que existe un mecanismo de señales moleculares que evitan que el coral digiera la zooxantela), o bien por la donación por parte del coral “madre”. Las mismas también están presentes en los tentáculos de aquellos corales que se alimentan durante el día, no así en aquellos que depredan, únicamente durante la noche. Debido a la ingente variedad de corales que existen, también existe una gran variedad de estrategias metabólicas, así como corales que no presentan zooxantelas en sus tejidos, hecho que se utiliza para dividir a los corales entre fotosintéticos y no-fotosintéticos.

Las Zooxantelas pueden proveer el 100% de las necesidades de carbono metabólico de algunos corales, pero por lo general el aporte suele representar el 60%. Dependiendo de las especies, se estima que proveen, al coral, entre el 78-99% de todos los productos que producen durante la fotosíntesis, mediante un proceso conocido como **translocación** (la transferencia de compuestos carbonados y nitrógeno de la zooxantela al pólipo de coral), siendo el Ácido glicérico, Alanina, Serina, Glicina, Glicerol, Glucosa, aminoácidos, lípidos y otros glúcidos los principales productos translocados. Aunque todo esto haga parecer que los corales dependen, energéticamente hablando, en exclusiva de las zooxantelas, no es así. Existen estudios



Alimentación de los corales

donde en ausencia de luz y proporcionando una alimentación adecuada, los corales sobrevivían "indefinidamente" (Yonge, Nichols et al; 1931), mientras que en, otras especies, como *Pocillopora damicornis*, si es más importante el aporte energético de las zooxantelas que el obtenido de la de la filtración (Clayton, Laster et al; 1982).

La otra parte de la ecuación en la alimentación de los corales, corresponde a la parte heterótrofa, aquella donde el coral utiliza sus pólipos para capturar a sus presas o materia orgánica, según LaBarbera (1984) existen por lo menos seis métodos que pueden ser usados por separado o en combinación, para captar tanto organismos como materia orgánica presente en el agua. De ahí que los arrecifes de coral hayan sido descritos como "muros de bocas" (Hamner, 1988), los arrecifes disfrutan de un aporte de plancton, prácticamente imposible de reproducir en un acuario. En un metro lineal de un arrecife natural, se han atrapado 30gr de peso seco (cuantificado como gramos de carbono) en un solo día (Kinsey et al; 1991), eso supondría que para reproducir su entorno natural tendríamos que aportar, aproximadamente 30 gr de comida liofilizada, si tuviéramos un acuario de 1m de longitud. Ese aporte de comida haría casi imposible mantener los valores de nitratos y fosfatos en valores óptimos, dichos valores, se nos dispararían, afectando negativamente al crecimiento de los corales y positivamente al de las algas.

Pero ello, nos da cuenta, de cuán importante puede ser la alimentación heterótrofa en el ciclo vital de los corales. En determinadas especies, como *Pavona sp.* se ha podido demostrar que este tipo de alimentación es más importante para el crecimiento del esqueleto calcáreo que la alimentación autótrofa. Hay determinados compuestos que deben ser suministrados a partir de la dieta, dada la imposibilidad del coral para poder sintetizarlos, como vitaminas, muy necesarias para los dinoflagelados, o ácidos grasos de cadena larga. Hoy en día, aún con la enorme capacidad de producción metabólica que poseen las Zooxantelas, se cree que entre el 20-50% de las ne-



Pterogyra sp. alimentándose de noche. ©Gabriel Lopez

cesidades metabólicas de los corales, se obtienen de manera heterótrofa, pudiendo llegar a cubrir el 100% de las mismas.

Los corales están especializados en el aprovechamiento de casi todas las fuentes de alimento presentes en la columna de agua, dependiendo claro está, de las especies y de los ecosistemas de donde provengan, pero vamos a detallarlas.

ZOOPLANCTON:

Se denomina zooplancton al conjunto de organismos acuáticos presentes en la columna de agua, que se alimentan de manera heterótrofa y tienen poca movilidad, estando presentes tanto en océanos como lagos y ríos. Compuesto en su mayoría por protozoos, pequeños moluscos y crustáceos, poliquetos y larvas de multitud de organismos.



Alimentación de los corales

Es la parte del plancton más depredada, al ser a priori, la más nutritiva, dado su mayor aporte nutricional, siendo los Copépodos, Poliquetos y otras fases de larva de multitud de organismos, incluidos peces, los más consumidos por los corales. Se considera que el 85% de su depredación ocurre durante la noche, al ser organismos que para dificultar su captura, pasan las horas diurnas en zonas más profundas, acercándose a aguas más superficiales a alimentarse durante la noche. De ahí que los aficionados a la acuariofilia marina hayamos alimentado a los corales durante la noche, o con las luces del acuario apagadas. Hay que tener en cuenta, que esta, es una respuesta de los corales a la presencia de un recurso, que en su ambiente natural está disponible durante la noche, pero en un ambiente controlado, poco a poco podremos acostumbrar a los corales a alimentarlos a otras horas.

FITOPLANCTON:

El fitoplancton se corresponde a la parte del plancton compuesta por organismos autótrofos, que desarrollan su ciclo vital en la columna de agua, tanto en ambientes marinos como dulces.

Esta parte del Plancton, siempre ha sido considerada de menor importancia, de cara a las necesidades nutricionales de los corales, esto es cierto ya que su valor nutricional es inferior. De hecho, se ha postulado, que su principal utilización en los acuarios de arrecife, consiste en dar soporte nutricional, a la población zooplanctónica del mismo.



Rhodactis sp. ©Alin Lucian.

Pero ello no quiere decir que no sea necesario para los corales. Corales blandos, Zoanthidos y Gorgonias depredan mayoritariamente en el fitoplancton, *Sinularia sp.*, *Eunicea sp.*, *Paralemnalia* y *Plexaura sp.* nunca consumen zooplancton, habiendo algunas especies consideradas exclusivamente herbívoras, como *Dendronephthya sp.* Hay que hacer notar, la dificultad de este tipo de análisis, dada la alta velocidad de procesamiento de estos organismos en la cavidad gastrovascular de los corales, haciendo así que no aparezcan restos del mismos al estudiarlas. Pero dada la importancia de determinadas sustancias producidas por las microalgas, como los anteriormente mencionados, ácidos grasos y vitaminas hace suponer que serán captadas por los corales, si bien no como el porcentaje más alto de la dieta,

comparándolo con el zooplancton, sí como una pequeña pero necesaria parte de los requerimientos nutricionales de los corales, ya que el coral deberá obtener estos compuestos directamente del fitoplancton, de la columna de agua o indirectamente de animales que se hayan alimentado de este fitoplancton.

Bacterioplancton, Microplancton, Nano- Picoplancton y Materia orgánica

Esta parte, correspondiente a la fracción más pequeña del plancton, se compone de: bacterias, materia orgánica en suspensión, hongos, así como partes muertas de algas, mudas, etc. Todo este espectro, está siendo objeto de numerosos estudios, los cuales están demostrando su importancia para la nutrición de los corales. Tremblay



Alimentación de los corales

(2012) con *Stilophora pistillata*, cuantificó el consumo de "pico" y nanoplancton en condiciones de estrés térmico y en condiciones normales. Resultando que esta porción del plancton cubría el 11% de las necesidades metabólicas de carbono del coral. En el caso del nitrógeno su importancia era aún mayor. En condiciones de altas temperaturas, donde el coral perdía aproximadamente el 50% de su población de zooxantelas, y en consecuencia bajaba su tasa fotosintética en el mismo ratio, la alimentación heterótrofa de este coral, viraba hacia la búsqueda de presas más grandes y nutritivas, disminuyendo la captura de pico-nanoplancton y aumentando el uso de sus reservas de lípidos. En cambio, *Montipora capitata* fía a la captura de zooplancton el mantenimiento de sus necesidades metabólicas. Ambos casos, nos dan una idea a la hora de actuar, al tener un aumento de temperatura en el acuario y su correspondiente blanqueamiento de coral, incrementar el aporte de sustancias necesarias para los corales en la columna de agua, como vitaminas, aminoácidos y zooplancton puede revertir o disminuir las porciones de coral perdidas en uno de estos procesos, y el transporte de los corales puede derivar en un efecto análogo.

Desde mi punto de vista, la alimentación de los corales con aditivos a base de zooplancton-fitoplancton presentes en el mercado, es una parte indispensable para un correcto mantenimiento de los corales.



Pectinia paeonia. ©Alin Lucian.

Ahora bien, hay que tener en cuenta que en el mar, las fluctuaciones de parámetros (Ca,Mg,Kh,Ph,No3,Po4) que tenemos en los acuarios de arrecife no se producen. Desde mi experiencia, es más importante verificar que estos valores estén correctos y estables en el tiempo, antes de comenzar a preocuparse exclusivamente en aditar comida para los corales. Por ejemplo, si tenemos unas fluctuaciones de densidad muy grandes (puede ser densidad, calcio, ...) el coral tendrá que estar gastando energía constantemente para adecuarse a los cambios osmóticos, que estas fluctuaciones conllevan, y el efecto que podemos conseguir en el acuario al alimentar no va a ser el deseado. De la misma manera habrá que adecuar la alimentación a la

capacidad filtrante que tengamos. Como es lógico a mayor capacidad filtrante, más cantidad y tomas podremos proporcionar a los corales, ya que a todos nos ha pasado el comenzar a dosificar comida alegremente, y en un plazo variable de tiempo, los corales han dejado de crecer para dar paso a un crecimiento desmesurado de algún tipo de alga. Por ello, conviene alimentar siempre y cuando tengamos los valores de nitratos y fosfatos estables, el valor de los mismos que sea más adecuado para un acuario de arrecife, es objeto de otro debate, pero en el momento que veamos que nos están subiendo de donde los queremos mantener, sería el momento de reducir la adición de comida.



Alimentación de los corales

Otra de las cosas que hay que tener en cuenta, es la elección del tipo de alimento que vamos a emplear, los corales son considerados, por determinados autores, como uno de los depredadores más especializados que existen (Sorokin: 1992), por ello cuanto mayor sea la variedad de corales que tengamos, mayor será la variedad de tipos y tamaños de comida que necesitaremos. Donde el zooplancton será básico, pero siempre y cuando tenga un amplio rango de tamaños para poder amoldarse a toda la gama de tamaños de pólipos que existen. El fitoplancton, muy importante para las especies anteriormente mencionadas y como vector de sustancias esenciales, si se puede añadir vivo, obviamente es una mejor opción, al estar más tiempo en la columna de agua, estimular la depredación, etc, pero no siempre es fácil tenerlo de manera constante en el tiempo, para ello los reactores de fitoplancton y zooplancton son la mejor opción, pero no es fácil tenerlos en una casa.

A la hora de dosificar el alimento, ya sean líquidos o productos liofilizados, nos encontraremos con dos maneras de adicionarlos. Bien directamente al agua, en lugares con movimiento, como son las bombas, o directamente en los pólipos de coral mediante el uso de jeringuillas o pipetas. Ambos presentan sus pros y contras, al hacerlo en el agua habrá parte de la comida que se atrape en la decoración, sustratos o en la filtración, contribuyendo a empeorar la calidad del agua y no al mantenimiento-crecimiento de los corales. Mediante el uso de pipetas/jeringuillas (estas últimas, sin punta por supuesto) el porcentaje de comida dirigida a los pólipos de los corales se verá maximizada, con el problema de que se puede caer en una sobredosificación, que ahogue a los corales. Hay que tener en cuenta que la respuesta de los corales a la presencia de comida no es inmediata, como hemos visto antes, el aporte de alimento presente en un arrecife, es muy grande y constante en el tiempo.

El acuario donde yo he visto mayor crecimiento de corales no-fotosintéticos, concretamente *Tubastrea faulkneri*, se aditaba náuplio

enriquecido al acuario, una vez que abrían sus pólipos, con una pipeta se alimentaba uno a uno, y durante la noche se colocaba un goteo de náuplio, con ello las colonias se estaban reproduciendo a buen ritmo expandiéndose por toda la decoración del acuario.

Una parte que no se suele considerar, a la hora de alimentar a los corales, es la del bacterioplancton, esta fracción es importante desde el punto de vista no solo nutricional, sino por ejercer como fijadora del nitrógeno (N), el cual podría ser aprovechado por algas indeseadas. Así mediante el uso de Bio-pellets o aditando una fuente de carbono conseguiremos incrementar la densidad de bacterias en la columna de agua, reduciendo nutrientes y dando una alternativa más a los organismos del acuario. Todo ello, junto con el uso de aditivos a base de vitaminas, aminoácidos esenciales y ácidos grasos van a proporcionar una base imprescindible para el mantenimiento y crecimiento de los corales.



Adrián Rueda

Licenciado en Biología por la U. Autónoma de Madrid

Desarrolló su proyecto de fin de carrera en relación con el mantenimiento y reproducción de medusas: "Estrobilación y crecimiento en *Aurelia aurita*".

Ha desarrollado su carrera profesional como acuarista, experto en fauna marina en diferentes centros: Zoo-aquarium de Madrid, Vida Marina, Mundo arrecife.

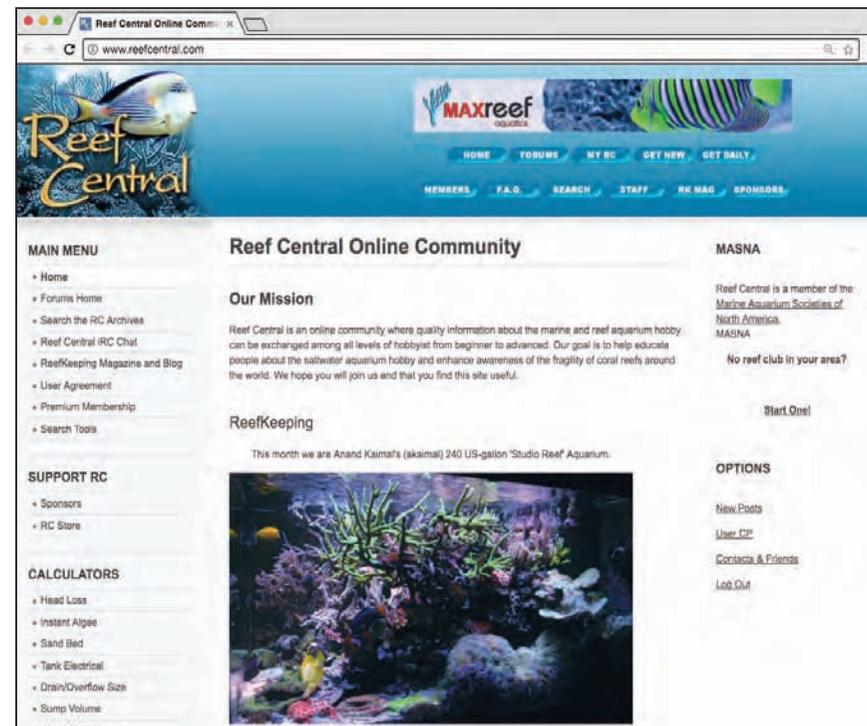
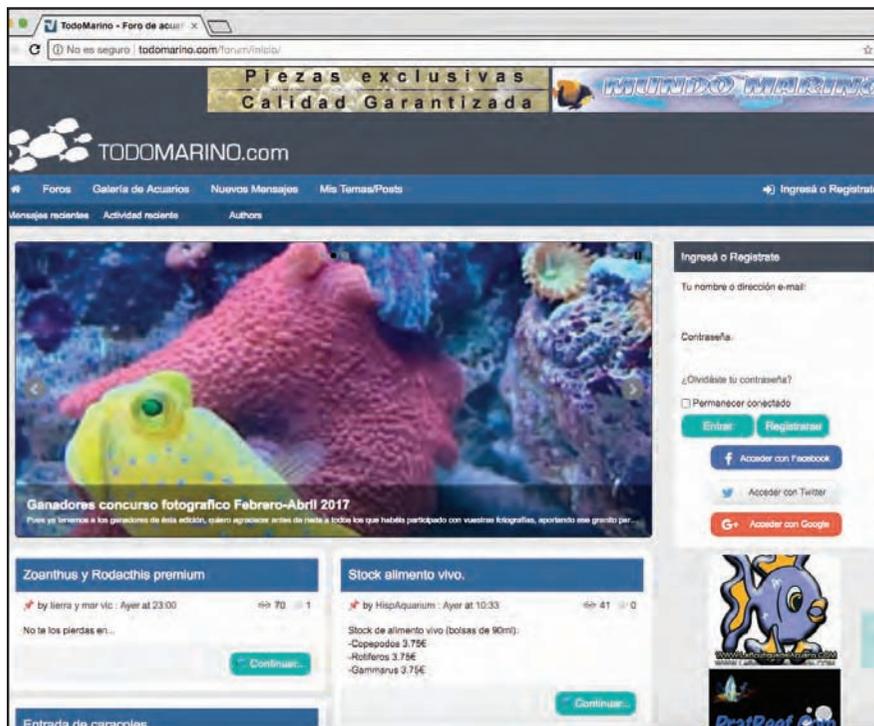
En la actualidad trabaja como Asesor técnico en Blueclownfish.



La Acuariofilia en la Red

Samuel Armengol

Una selección de útiles páginas web para acuaristas



Gracias a internet hoy en día podemos encontrar mucha información sobre acuariofilia muy interesante y así aprender mucho sobre este hobby. Para ello aquí unos ejemplos de foros donde hay mucha información para llevar a cabo nuestros proyectos e investigaciones sobre acuariofilia como es por ejemplo el foro de www.todomarino.com, donde tenemos desde zona de bricolajes en el que pueden verse auténticos bricolajes muy profesionales de skimmer acuarios, rebosaderos etc, hasta su departamento de pruebas de productos y novedades del mercado. También tiene un buen atlas donde buscar muchas de nuestras especies, con fotografías mapas de localización etc...

Y como no, al otro lado del charco tenemos muy buenos foros como www.reefcentral.com con auténticas maravillas de acuarios tanto nano reef como de varios miles de litros, también con mucha información, pruebas de productos y novedades del mercado realmente interesantes. Se compone de una gran variedad de departamentos dentro del propio foro, desde uno dedicado a payasos y anemonas, hasta de cefalópodos, acuarios de arrecife pequeños y acuarios de mas de 1000 litros de agua impresionantes, tiene área de bricolaje y como puse anteriormente área de pruebas de productos de varias marcas y equipos tipo bombas, pantallas etc...





65º ANIVERSARIO DE LA FUNDACIÓN DE LA REVISTA TROPICAL FISH HOBBYIST

En 1952, el Dr. Herbert R. Axelrod, recientemente fallecido, al volver de su servicio militar en Corea, funda la revista "Tropical Fish Hobbyist" y la editorial TFH Publications, que hoy en día es la editorial más grande del mundo de publicaciones sobre mascotas. Desde entonces esta publicación, con gran nivel técnico y científico, nos acompaña bimensualmente, ilustrando nuestra afición y ayudándonos a mejorar y a hacerla más grande.

FALLECIMIENTO DE HANS ALBRECHT BAENSCH COAUTOR DEL CONOCIDO "MERGUS".

Llega a nosotros, no sin cierto retraso, a través de la revista AMAZONAS, la noticia del fallecimiento, el 2 de noviembre de 2016, a los 75 años de edad, de Hans Albrecht Baensch, coautor de libros tan conocidos y carismáticos como el Atlas del Acuario, libros de cabecera de cualquier acuariofilo. Estos libros, PUBLICADOS EN 1982, forman parte de una enciclopedia compuesta de 26 tomos, de los cuales unos 6 están dedicados a los peces y plantas de acuario y estanque, tanto de agua dulce como de mar.

En 1977 fundó la editorial MEGUS VERLAG que ha dado nombre, al menos en nuestro país, a los libros dedicados a la acuariofilia.

Hans Albrecht fue hijo de Ulrich Baensch creador de la primera comida seca nutricionalmente apropiada para peces, conocida bajo el conocidísimo nombre de TETRAMIN.

Como es de imaginar, su padre fue el fundador de Tetra Company que tanto ha aportado a nuestra afición.

Hans fue un gran aficionado al buceo y a la fotografía subacuática habiendo publicado también un gran número de guías de buceo.

Durante sus viajes fue descubridor de varias especies de peces como la Corydora Ornatus.



en directo
desde nuestros océanos



©José María Cid

ContraPortada

Gobiodon cf. okinawae es un pequeño gobio que habita amplias áreas del O. Pacífico occidental. Se le suele encontrar a pie de los arrecifes sobre fondos arenosos. Territorial, hermafrodita y predador de organismos planctónicos de tamaño medio.

Foto tomada en los arrecifes de Anilao, Filipinas. A 12 metros de profundidad.